

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS



TESIS

**“LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN Y SU
INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA DEL PAIS, 2012”**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN INVESTIGACIÓN Y
DOCENCIA UNIVERSITARIA**

Bach. JÁUREGUI VILLAFUERTE CÉSAR GUILLERMO

CALLAO, 2017

PERÚ

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'César Jáuregui'.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'César Jáuregui'.

HOJA DE REFERENCIA EL JURADO

MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Colónbol Torres Bardales : Presidente
Mg. Javier Eduardo Castillo Palomino : Secretario
Mg. Rubén Arbañil Rivadeneira : Miembro del Jurado
Mg. José Corbera Cubas : Miembro del Jurado

ASESOR : Dr. Almintor Torres Quiroz

N° de Libro : 001

N° de Acta : 063-2017-UPG-FCE-UNAC

Fecha de Aprobación : 15 de diciembre de 2017

Resolución de Sustentación: 112-2017-UPG-FCE-UNAC

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a la memoria de mis padres doña María y don Primitivo, por sus enseñanzas y su ejemplo de vida íntegra. Gracias a ellos soy lo que soy.

A mi esposa Laura por su amor, comprensión y apoyo incondicional y a mis entrañables hijos: María Laura, César y Charito. No puedo dejar de mencionar a alguien muy especial, Valentina, mi nieta, todos ellos son la fuente de inspiración y estímulo, que no permiten que uno caiga en el vacío existencial.

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi reconocimiento y sincera gratitud a la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Callao, por la sólida formación que me brindó en la obtención del grado de Maestro en Investigación y Docencia Universitaria.

A sus docentes y en especial al Dr. Coloníbol Torres Bardales, por brindarme sus conocimientos y orientaciones para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

INDICE

INDICE.....	6
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN.....	10
I. PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1. Identificación del problema a investigar	14
1.2. Formulación del problema	18
1.2.1. General	18
1.2.2. Específicos.....	18
1.3. Objetivo de la investigación.....	19
1.3.1. General	19
1.3.2. Específicos.....	19
II. MARCO TEÓRICO	21
2.1. Antecedentes	21
2.2. Bases teóricas	24
2.2.1. Tecnologías de la Información - Comunicación (TIC).....	24
2.2.2. Características de las TIC	26
2.2.3. Internet.....	27
2.2.4. Brecha Digital.....	28
2.3. Bases epistemológicas	30
2.4. El impacto de las TIC.....	32
2.4.1. Los hogares, punto de partida de la brecha digital	33
2.4.2. Los factores determinantes de la brecha digital	33
2.4.3. La integración de TIC en la educación.....	35
2.4.4. Rendimiento académico.....	36
2.4.5. Las Tic y la relación con el rendimiento educativo	37
2.4.5.1. Relación entre uso de Internet y el rendimiento académico	37
2.4.5.2. El aporte de las TIC en relación a aprendizajes y desempeño escolares	38
2.4.6. Prueba PISA.....	41
III. VARIABLES E HIPÓTESIS	44
3.1. Variables de investigación	44
3.2. Hipótesis	44

3.2.1. General.....	44
3.2.2. Específica	44
IV. METODOLOGÍA	45
4.1. Tipo de investigación	45
4.2. Población	45
4.3. Instrumento	45
4.4. Método de investigación.....	45
V. RESULTADOS	48
5.1. EVALUACION DE IMPACTO	48
5.2. Selección de variables.....	51
5.2.1. Tratamiento.....	51
5.2.2. Participación	52
5.2.2.1. Variables de los estudiantes	52
5.2.2.2. Variables de los padres	53
5.2.2.3. Variables de la institución educativa	54
5.2.3. Variables de resultado.....	56
5.3. Análisis estadístico descriptivo de las variables	58
5.4. Evaluación econométrica	62
5.5. ANÁLISIS DE BRECHAS	70
VI. DISCUSIÓN.....	73
6.1. Resultados obtenidos del PISA.....	73
6.2. Selección de variables.....	74
6.3. Análisis estadístico descriptivo de las variables	74
6.4. Evaluación econométrica	76
6.5. Impactos de las TIC sobre el rendimiento educativo.....	77
6.6. Análisis de brechas.....	77
VII. CONCLUSIONES.....	79
VIII. RECOMENDACIONES	81
IX. REFERENCIAS	83
ANEXO: MATRIZ DE CONSISTENCIA	92

RESUMEN

La presente tesis aborda el problema generado por la falta de acceso de una parte de nuestra población, a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), creando una brecha digital que puede traer consigo exclusión y desigualdad.

Partiendo de esta premisa, el objetivo del trabajo es analizar el efecto de la aplicación de las TIC sobre el rendimiento educativo de los estudiantes de educación secundaria del país, de tal manera que pueda servir como material de referencia para el fomento de dichas tecnologías en los sectores más necesitados. Para ello, se emplea la técnica de emparejamiento o metodología del Propensity Score Matching (PSM), usando como base de datos la información primaria obtenida a partir del instrumento de campo, elaborado en base a los indicadores propuestos. Tomando en consideración el acceso a las computadoras con servicios de Internet.

Los resultados, concluyeron en que los hogares con acceso a las TIC tienen un mayor grado de desarrollo, de los cuales solo 2,265 (39,29%) estudiantes tienen acceso a las TIC, mientras que 3,500 (60,71%) no tienen acceso a ellas. Los datos reflejan una brecha digital negativa de acceso a las TIC que actualmente persiste en el país.

PALABRAS CLAVE: Evaluación de impacto, Tecnologías de la información y la comunicación, tratamiento, propensity score matching.

ABSTRACT

The present thesis addresses the problem generated by the lack of access of a part of our population, to Information and Communication Technologies (ICT), creating a digital divide that can bring with it exclusion and inequality.

Based on this premise, the objective of this work is to analyze the effect of the application of ICT on the educational performance of high school students in the country, so that it can serve as reference material for the promotion of ICT in the low income population. For this, the pairing technique or methodology of Propensity Score Matching (PSM).

The results, concluded that households with access to ICT have a higher degree of development, of which only 2,265 (39.29%) students have access to ICT, while 3,500 (60.71%) have no access to them. The data reflect a negative digital gap in access to ICT that currently persists in the country.

KEY WORDS: Impact assessment, Information and communication technologies, treatment, propensity score matching.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la implantación en la sociedad en temas relacionados a la información y del conocimiento en todos sus estamentos, es un hecho indiscutible. De igual manera, el aprendizaje a lo largo de la vida, es una de las claves de la educación de las personas del presente siglo. Socialmente, el éxito del conocimiento requiere de dos aspectos fundamentales. Ellos, son:

- a. Capacidad de llevar a cabo aprendizajes de diversa naturaleza a lo largo de nuestras vidas
- b. Adaptarse rápida y eficazmente al mundo globalizado, competitivo y dinámico.

Las tecnologías de la información – comunicación (TIC), tiene una eficacia reconocida para motivar el aprendizaje, la construcción social del conocimiento, el crecimiento y progreso de habilidades y las competencias para aprender automáticamente.

El conocimiento y la aplicación de nuevas TIC en estos tiempos, ha generado importantes cambios en los sistemas educativos a nivel mundial.

Actualmente, la amplia disponibilidad de información en los estudiantes de los distintos niveles y de cualquier lugar del mundo, genera motivaciones al estudio y al trabajo. Estas tecnologías, así como el acceso e intercambio de las mismas, más allá de la presencia física de los usuarios, han modificado el modo de vida de las personas (Castells, 1999; Anderson, 2008 en Claro *et al*, 2011).

La incorporación de las TIC, ocupa actualmente un lugar muy importante entre las prioridades educativas; ellas, pueden contribuir al acceso universal de la

educación, igualdad en la instrucción, ejercicios en la enseñanza, aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión, dirección y administración más eficiente del sistema educativo. Entonces, su aporte es fundamental para el logro de sociedades con mayor igualdad (UNESCO, 2014).

En este sentido, las TIC hacen posible que la comunicación sea más amplia y fluida, permite que existan nuevas oportunidades para que los estudiantes aprendan con más interés, especialmente, favorecen el alcance de aquellos que se encuentran excluidos (Becta, 2007). Sin embargo, cabe aclarar que el acceso a las TIC es condición necesaria, pero no suficiente para el logro de dicha inclusión. El desarrollo de las capacidades de uso es otra de las condiciones requeridas (Claro, 2011).

El análisis de las TIC en el sector de la educación, está muy ligado a los objetivos de calidad, equidad y eficiencia (Sunkel y Trucco, 2012). En este sentido, existen varias investigaciones que buscan establecer la relación entre el uso de las computadoras personales y el desempeño académico de los alumnos. Asimismo, el interés en el tema no se circunscribe a lo académico, sino que se evidencia en las agendas de políticas públicas a través de programas de apoyo a su uso y manejo (SITEAL, 2014).

La integración de las TIC en el ámbito de las instituciones educativas implica: repensar tanto la configuración institucional como las prácticas que de ella derivan. Visto de esta manera, requieren reflexionar sobre el desarrollo curricular-escolar y el trabajo de docentes y alumnos en las aulas (Consejo Federal de Educación, 2010).

Los esfuerzos realizados hasta ahora por los sistemas educativos en América Latina, han tenido como principal preocupación dotar equitativamente a las escuelas de una infraestructura tecnológica adecuada (especialmente computadores e Internet) y alfabetizar a los estudiantes y profesores en algunos usos básicos de las mismas (Sunkel, Trucco y Möller, 2011).

Los datos existentes en cuanto al uso de las tecnologías de la información - comunicación en educación en Latinoamérica son muy escasas y si hay, son muy pocas y solo un mínimo grupo de países de América Latina (Panamá, Chile, Trinidad y Tobago, y Uruguay), respondieron el cuestionario TIC complementario del Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos (PISA, Programme for International Student Assessment).

El concepto más amplio de "brecha digital", no solo involucra el acceso a las tecnologías de la información - comunicación, sino al uso que se le da de manera que éstas puedan influir positivamente en nuestras vidas. El acceso y uso a dichas tecnologías, requiere de un proceso que a continuación indicamos:

- a. Primero, que exista infraestructura de telecomunicaciones y redes disponibles
- b. Segundo, que sea posible la accesibilidad a los servicios que ofrece las tecnologías de la información – comunicación.
- c. Tercero, poseer habilidades y conocimientos para hacer un uso adecuado de dichas tecnologías.

El ingreso a las TIC en nuestro país, ocupa un lugar muy importante entre las prioridades educativas; ellas pueden aportar a la igualdad en la instrucción, enseñanza y aprendizaje de calidad, al acceso universal a la educación y al desarrollo profesional de los docentes; del mismo modo, a la gestión, dirección y administración eficiente y eficaz de la educación.

En este escenario, el objetivo del presente trabajo consiste en dar relevancia a las TIC en el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria del país, correspondiente al año académico 2012. En particular, se estudiará la brecha en el rendimiento educativo entre los estudiantes de nivel medio, cuyos hogares tienen disponible computadoras con acceso a Internet, y quienes carecen de ellas.

Con este fin, se empleará la técnica no experimental del Propensity Score Matching (PSM); utilizando para ello los datos de la prueba PISA correspondientes al año 2012 para Perú, de tal manera que se pueda evaluar y contrastar la existencia de diferencias significativas en el rendimiento educativo promedio derivados del uso de las TIC en el hogar.

Los resultados de esta investigación servirán al Ministerio de Educación quien reorientará sus políticas educativas dando énfasis a las TIC, cuyos contenidos incidirán significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria del país. Asimismo, a las Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL) que disponen la aplicación de las políticas educativas en los distintos colegios de educación secundaria del país.

I. PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación del problema a investigar

A través de la evolución de la humanidad, el conocimiento siempre ha estado presente y ha sido generado por el hombre para vencer los obstáculos de su transformación. Actualmente, el conocimiento, debido al surgimiento de nuevas tecnologías, ha adquirido una importancia significativa; ellas han eliminado los límites y barreras geográficas y han incrementado las formas de compartir, almacenar y recuperar el conocimiento. El saber hacer, implica generación del conocimiento, convirtiéndose en el principal capital de las sociedades y de las empresas. Su adquisición y conservación es una acción estratégica para una gestión exitosa.

La Sociedad del Conocimiento (SC), es el fin hacia el cual apunta el planeta. Tiene como antecedente histórico la Revolución Industrial y su alcance supera el de la Sociedad de la Información.

La Sociedad del Conocimiento (SC), es aquella en que sus integrantes, organizaciones, comunidades o personas, reconocen a la información y el conocimiento como un aporte valioso que sirve como herramienta básica para la búsqueda del bienestar y desarrollo del país, siendo a la vez, un medio para integrar a los miembros de la sociedad; rompiendo las barreras de la desigualdad. El conocimiento y la información debe ser considerado un bien público y al alcance de todos.

La Sociedad del Conocimiento (SC) requiere personas con habilidades y competencias de acuerdo a las exigencias del mundo globalizado y competitivo, por consiguiente, también requiere de cambios en el aspecto educativo.

Las habilidades y competencias que se requieren para la innovación de nuevos conocimientos, como la solución de problemas, la comunicación, la solidaridad, la proactividad, el trabajo en equipo, el espíritu crítico y la iniciativa, deben considerarse dentro de los objetivos de la educación. La educación actual necesita docentes que organicen nuevos procesos de aprendizaje, ayuden a los alumnos a adquirir nuevos conocimientos y competencias, para lo cual tienen que estructurar procesos en las que éstos puedan aplicarlos.

La Sociedad de Conocimiento (SC), se caracteriza porque el conocimiento es el elemento clave de cualquier actividad, sea económica, social o cultural. La información y el conocimiento, son elementos indispensables de toda actividad y también se constituyen en su producto. Actualmente, nuestra sociedad considera a las TIC como un factor de cambio social. Es una sociedad consciente del no-saber y de los riesgos de lo que esto implica.

Por TIC, nos referimos al conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un sitio a otro. Comprenden, un sin número de soluciones. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarlas después, enviar y recibir información de un lugar a otro, procesar información para calcular resultados y elaborar informes. Esto, incluye a las computadoras e Internet de banda ancha, teléfonos móviles de última generación a dispositivos

más tradicionales como la radio y la televisión, y a tecnologías de última generación, televisión de alta definición. En todas las áreas, como la educación y la gestión empresarial, las TIC han transformado nuestra manera de trabajar liberándonos de las cargas más complicadas y pesadas, optimizando nuestros recursos y haciéndonos más eficientes. Gracias a ellas, somos capaces de producir mucho más y en todo ámbito de actividades, de mejor calidad, invirtiendo menor tiempo. En el sistema educativo, además, existen tecnologías específicas que, sobre la base de estos dispositivos, están diseñadas especialmente para los procesos de enseñanza y aprendizaje, como por ejemplo, las pizarras interactivas.

La denominada masificación de las TIC, implica: discrepancia del concepto de brecha digital, es evidente que el acceso a ellas es desigual en las diferentes zonas del mundo y en las distintas regiones y localidades de nuestro país.

Nuestra sociedad tiene aún mucho déficit en lo que respecta a las desigualdades en el ámbito educativo, y muchas de ellas, van más allá de que las escuelas posean o no herramientas informáticas, tengan o no conectividad y acceso a Internet.

El ideal sería que la educación en el Perú, debería asumir el compromiso de garantizar a toda la población estudiantil el mínimo de conocimientos de índole tecnológico y esto consiste en ir incluyendo, como contenidos en los planes de estudio de la educación básica y obligatoria, aspectos que aludan al aprendizaje y uso de nuevas TIC en el sistema educativo.

A partir de este milenio, la implementación de las TIC como ejes de la economía, de la información mundial y del establecimiento de las sociedades del conocimiento, han dado a conocer las diferencias del acceso a estas tecnologías entre los diferentes países desarrollados y en los subdesarrollados. A esta separación se le conoce como "la brecha digital" (Barbero, 2005).

La brecha digital separa a las personas que ya se ven beneficiadas por el uso de las TIC, de aquellas que aún son incapaces de hacerlo (CEPAL, 2003). Mientras un primer grupo percibe los beneficios sociales y económicos que les brindan estas nuevas plataformas, el otro, se ve excluido debido a su falta de acceso a estas nuevas tecnologías. Esta desigualdad es un factor determinante que podría incidir en la agudización de la pobreza y la exclusión, no solo en nuestro país sino en todas las sociedades del conocimiento.

Enseñar aplicando las TIC, hoy significa disminuir realmente la brecha digital, que debemos incluirlas no sólo como un complemento en laboratorios o gabinetes informáticos, sino integrarlas en todos los planes curriculares con fines específicos.

De tal manera, para cada asignatura y contenido, el docente puede diseñar y desarrollar actividades con TIC, para lograr que los estudiantes se conviertan en operadores hábiles y capaces de acceder a las tecnologías de punta y puedan desempeñarse como verdaderos ejecutores, creadores y productores de contenidos de gran importancia.

Si reducimos la brecha digital, incrementaremos las posibilidades creativas y productivas de nuestros estudiantes.

En nuestro país, esta brecha digital se evidencia entre los sectores urbanos y rurales. Mientras los primeros cuentan con acceso a las redes de telecomunicación gracias a las condiciones del mercado; en los sectores rurales la escasa (y hasta inexistente en algunas localidades) inversión en educación e infraestructura, limita las posibilidades de estos de acceder a los potenciales beneficios del uso a las TIC. Esto agrava los grandes problemas en nuestro país, entre otros están, desigualdad y exclusión en las localidades más alejadas de la capital, las cuales son afectadas al ver mermadas sus oportunidades de bienestar y desarrollo.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. General

Además de los conocimientos anteriormente expuestos, el problema general lo formulamos con la siguiente pregunta:

¿Cuál es el efecto que generan las tecnologías de la información y comunicación sobre el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria en el Perú para el periodo 2012?

1.2.2. Específicos

a. ¿Cuál es el impacto de las tecnologías de la información y comunicación sobre el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria?

b. ¿Cuál es la brecha digital de acceso a las tecnologías de la información y comunicación en los estudiantes de educación secundaria del país según área de residencia?

c. ¿Cuál es el impacto positivo y estadísticamente significativo del acceso a las TIC sobre el rendimiento educativo en matemáticas, lectura y ciencia?

d. Según los datos considerados por PISA 2012 del INEI, ¿Qué porcentaje de estudiantes de educación secundaria en el país disponen de computadoras para realizar sus actividades académicas según área de residencia?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. General

Analizar el efecto de la aplicación de las tecnologías de la información comunicación sobre el rendimiento educativo de los estudiantes de educación secundaria del país.

1.3.2. Específicos

a. Estimar el impacto del acceso a las tecnologías de la información – comunicación en el rendimiento académico de los estudiantes de la educación secundaria del país.

b. Determinar la brecha digital de acceso a las tecnologías de la información y comunicación en los estudiantes de educación secundaria del país según área de residencia.

c. Establecer el impacto positivo y estadísticamente significativo del acceso a las TIC sobre el rendimiento educativo en matemáticas, lectura y ciencia.

d. Determinar que estudiantes poseen una mayor probabilidad de tener acceso a las TIC

II. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presenta el contexto teórico que viene a ser un conjunto de conocimientos que nos permitirá visualizar mejor el problema de investigación. Dicho contexto está constituido por un conjunto de conocimientos concentrados en:

2.1. Antecedentes

De las investigaciones sobre la influencia de las TIC y con efectos positivos en la educación, están el de Aristizabal et al (2009). Estos autores estudian, sobre la base de un modelo de ecuaciones estructurales. La incidencia de las TIC en el hogar (uso de internet y sus herramientas, y otros dispositivos como consolas de juegos) y en la escuela (computadora y software educacional) en el rendimiento educativo. Para ello, hacen uso de datos de las pruebas PISA 2006 y 2009 en Colombia y encuentran que, si bien todas las variables utilizadas presentan un efecto positivo, pero el mayor dominio la tienen las TIC escolares. Machin et al (2006), también hallan evidencia a favor del uso de las TIC en el ámbito educativo de nivel primario en Inglaterra.

Carrillo *et al* (2010), estudian la cuestión a base de datos de Guayaquil (Ecuador) en el nivel primario y, en base función de un diseño experimental, luego, concluyen que las TIC tienen un impacto positivo en los resultados de matemáticas. Del mismo modo, Cristia et al (2012) estudian el impacto de "Una laptop por chico" en Perú, en escuelas del sector rural y de nivel primario y hallan un impacto positivo sobre las habilidades generales de los estudiantes.

Spiezia (2010), analiza el impacto de las TIC sobre los resultados educativos medios con el programa PISA 2006, para el total de los países participantes y concluye, que el rol del uso de las tecnologías en las casas de los estudiantes, se destaca por sobre su utilización en las escuelas. De este modo, cuestiona las políticas que se proponen incorporar el uso de computadoras como herramienta de aprendizaje en el ámbito escolar.

En tal sentido, Córdoba Gómez y Herrera Mejía (2013) explican que la incorporación de las tecnologías en el aula es sólo una condición necesaria para la obtención de mejores logros académicos, requiriéndose además, entre otras cuestiones, que los docentes sean acompañados por especialistas en el proceso de cambio de sus prácticas de enseñanza-aprendizaje. Estos autores a partir de datos de estudiantes de dos instituciones educativas colombianas: una situada en el municipio de Medellín y otra en el de Duitama, llegan a dicha conclusión, al estudiar la vinculación entre las TIC y el desempeño en matemáticas.

Muñoz y Ortega (2014), a través de la metodología "Propensity Score Matching", analizan el impacto de dos planes llevados a cabo en Chile con el fin de incorporar el uso de las TIC en la enseñanza. Concluyen que los programas no han tenido efectos significativos sobre los logros educativos y que es necesario optimizar la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta otras variables que también afectan al rendimiento escolar.

Por último, investigaciones realizadas en Argentina utilizaron las TIC como control, han hallado que las mismas tienen un efecto estadísticamente significativo y positivo sobre el rendimiento académico en los estudiantes.

Formichella e Ibañez (2014), hacen uso de la variable proporción de ordenadores conectados a Internet que posee la escuela (acceso a Internet); además, utilizan un índice que representa los recursos vinculados a tecnologías de la información - comunicación que posee el alumno en su hogar (incluye si tiene a disposición un software educativo, conexión a Internet y computadora)

Una de las investigaciones llevadas a cabo en América Latina por Ramón y Murillo (2012), demostró que los estudiantes de sexto año de primaria con acceso a una computadora en el hogar, obtuvieron mejores resultados en pruebas estandarizadas. Asimismo, Cristiá, J., A. Czerwonkoy y P. Garofalo (2010,) evaluaron el "Proyecto Huascarán", el cual fue promovido por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en nuestro país a partir del año 2001 y tuvo como finalidad mejorar la calidad educativa del aprendizaje en niveles primaria y secundaria mediante el uso de las TIC. El proyecto consistió en proveer del servicio de electricidad e Internet, además de computadoras a algunas escuelas públicas para evaluar los efectos de una mejora en la cobertura de la educación. Los resultados obtenidos demostraron efectos positivos en la reducción de la tasa de deserción y repetición.

Los resultados más resaltantes en nuestro país, se dieron con la implementación del programa "One Laptop per Child" (OLPC), el cual consiste en proveer laptops XO-1, las que contienen programas especializados para el aprendizaje de niños entre 6 y 12 años de edad. En 2011, Cristiá, Cueto, Ibararán, Santiago y Severin realizaron un estudio sobre los efectos de este programa, en el cual se observó

una mejora en las pruebas de habilidades cognitivas y de codificación (velocidad de procesamiento y capacidad de memoria) en los alumnos evaluados.

2.2. Bases teóricas

Como consecuencia de los avances de la ciencia en el siglo XX, ha surgido lo que podría denominarse "revolución tecnológica" o una nueva era de la información, que principalmente se centra en el conocimiento y su desarrollo. Paralelamente con estas nuevas tecnologías, se presenta un proceso de globalización que es el resultado de los principales avances tecnológicos (revolución tecnológica) y de la necesidad de expansión del flujo comercial mundial. En este sentido, las innovaciones en las áreas de las telecomunicaciones y de la informática, especialmente con el Internet, jugaron un papel decisivo en la construcción de un mundo globalizado; el cual convierte al conocimiento en uno de los recursos más importantes en la economía mundial, dando paso a los que se conoce como "sociedades del conocimiento".

Las sociedades del conocimiento, según Cornella (2000), "son las organizaciones y las personas que se enfrentan a la necesidad de gestionar la información de manera eficiente" y representan un sistema socio-económico donde el conocimiento y la información representan oportunidades de desarrollo y progreso.

2.2.1. Tecnologías de la Información - Comunicación (TIC).

Las TIC, hacen referencia a los últimos desarrollos tecnológicos que se dan en una sociedad. Estas nuevas tecnologías suponen una revolución en la comunicación y en la información; sus desarrollos tecnológicos hacen posible la

transmisión de datos, imágenes y voz (Pérez, 2004). Con las nuevas tecnologías se consigue la transmisión y manejo de la información sin límites y con rapidez. Estas sencillas características, hacen que se hayan instalado en la vida cotidiana de los hogares y familias (Chóliz y Marco, 2012). En esta misma línea, para una definición más clara de las nuevas tecnologías, Echeburúa, Labrador y Becoña (2009) afirman: "Las nuevas tecnologías son una variada gama de instrumentos, herramientas, canales y soportes dedicados esencialmente al uso, manejo, presentación, comunicación, almacenamiento y recuperación de información, tanto analógica como digital" (Echeburúa, Labrador y Becoña, 2009, p. 45). En consecuencia, podemos, asociar las tecnologías de la información y la comunicación con el ordenador, teléfono móvil, videojuegos, televisión, etc. Aunque sin duda, la tecnología más influyente ha sido la televisión (Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación. AIMC, 2015) en los últimos años otro tipo de tecnologías están siendo más relevantes: Internet y móvil.

Es evidente que hoy en día, nuestra sociedad esté inmersa en un desarrollo tecnológico, que, por lo menos, en los países desarrollados está vigente. Echeburúa y Requesens (2012) aluden a los cambios tan grandes que han supuesto los TIC en la sociedad, los que son "capaces de simplificar los quehaceres de la vida diaria, el modo habitual de trabajar y la forma de relacionarnos" (2012, p. 21). Las TIC, elaboran nuevos estilos de vida y distintos modos de pensamiento, con una complejidad instrumental, manejo y con capacidad de contribuir al crecimiento intelectual y cultural de los jóvenes (Loscertales y Núñez, 2009). Muchos ven estos desarrollos con posibilidad de

alcanzar a otros parámetros en la educación, a la hora de enseñar y de aprender en el sistema educativo (Tejedor y Valcárcel, 1996), en cambio otros ven un posible problema en el uso de las mismas que pueden influir en la vida de nuestros adolescentes (Echeburúa, Labrador y Becoña, 2009).

2.2.2. Características de las TIC

Las principales son:

- a. Constituyen medios de comunicación y adquisición de información de diferente variedad, incluso de carácter científico, a los que las personas pueden acceder, potenciando la educación, principalmente en las zonas distantes, por lo tanto, es una necesidad para el estudiante llegar a toda la información posible con ayuda mínima del profesor, quien podría ser consultado sólo en ocasiones de absolución de dudas por parte del estudiante.
- b. Son innovadoras y creativas, permiten el ingreso a nuevas formas de información y comunicación en tiempo real.
- c. Tienen mayor impacto y se aplica en la educación, la hace más accesible y dinámica, causando efectos positivos en los usuarios.
- d. Proporciona una gran variedad de temas de diferentes autores, de años anteriores y los más actuales, los cuales generan discrepancias. Su uso implica un futuro prometedor.
- e. Están relacionadas con frecuencia con el uso de computadora, Internet y la informática.
- f. Impactan en la educación y en la gestión de las organizaciones.

- g. Generan un gran beneficio económico a largo plazo.

2.2.3. Internet

Internet procede de las palabras del inglés: interconnected Networks, que significa "redes interconectadas".

Internet viene a ser la unión de todas las redes y computadoras distribuidas por todo el mundo, por consiguiente se podría definir como una red internacional en la que se juntan todas las redes que utilizan protocolos TCP/IP y que son compatibles entre sí.

También es conocida como "red de redes", donde intervienen y participan computadoras de todo tipo, desde grandes sistemas hasta modelos personales. En la red, están presentes organizaciones oficiales, privadas, gubernamentales, educativas, científicas y su información está a disposición de millones de personas en el mundo.

Internet, fue el resultado de un experimento del Departamento de Defensa de Estados Unidos. En 1969, se materializó en el desarrollo de ARPANET, una red que interconectaba centros de alta tecnología y a universidades que eran con contratistas con dicho departamento. Su objetivo era el intercambio de datos entre científicos y militares. A dicha red, se unieron todos los países de Europa y del resto del mundo, formando lo que se conoce hoy día como la gran telaraña mundial (World Wide Web). En 1990 ARPANET dejó de existir.

Internet se ha convertido en un instrumento importante, indispensable en la sociedad, nos permite la búsqueda y la transferencia de información y de la comunicación, disminuye el tiempo de nuestras actividades y reduce las

distancias. Hoy, existen más de miles de millones de computadoras conectadas a esta red y esta cifra seguirá en aumento.

En nuestro país, las llamadas "cabinas de internet", rompen con el esquema de tenencia de un computador en el hogar o en el trabajo para poder acceder a la red. De esta manera, se simplifica el análisis del acceso a Internet, dado que los costos de acceso serían comparablemente bajos, así como una reducción de la asimetría en la información, resultaría en mayores niveles de eficiencia y productividad.

Sin embargo, la llegada de las TIC y su implementación en los diferentes sectores de la sociedad, traen consigo no solo oportunidades de desarrollo, sino también una brecha entre los grupos de la sociedad que tienen acceso a estas tecnologías, y aquellos que no tienen la posibilidad de beneficiarse con el uso de las redes digitales

2.2.4. Brecha Digital

Como se explicó anteriormente, la brecha digital es la separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países...) que utilizan las TIC como una parte rutinaria de su vida y aquellas que no tienen acceso a las mismas y aunque las tengan, no saben cómo utilizarlas. *Serrano, Arturo, Martinez, Eveli (2003)*

Definir a la brecha digital en términos de acceso, uso y apropiación tiene su origen en el trabajo de Di Maggio y Hargittai (2001) quienes introdujeron el concepto de "inequidad digital" que hace referencia a las diferencias en el acceso y en los patrones de uso de las TIC; sin embargo, los conceptos de brecha de acceso, de

uso y de apropiación se atribuyen a Selwyn (2004) quien propone un camino progresivo lineal para la integración de las TIC en la sociedad de la información y del conocimiento, el cual sirve para clasificar a la brecha digital en tres tipos: acceso, uso y apropiación.

En la clasificación de brecha digital realizada por Selwyn (2004), se ha formulado ciertos modelos de integración de TIC en la sociedad de la información y del conocimiento. Así, por ejemplo, el modelo de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (2009), señala la evolución hacia la sociedad de la información y del conocimiento en tres etapas. La primera refleja el nivel de infraestructura de red y acceso a las TIC. La segunda, se refiere al nivel de uso de las TIC por la sociedad. Y la tercera, se refiere al impacto de las TIC, es decir, a la capacidad de obtener beneficios por el uso efectivo de estas tecnologías.

El modelo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2010), hace referencia a las distintas formas que va adquiriendo la brecha digital a medida que se incorporan las TIC en la sociedad de la información y del conocimiento. Dicho modelo, se compone de dos etapas: la primera, brecha digital que incluye las diferencias de acceso y la segunda, brecha digital que hace referencia a las diferencias de uso y apropiación.

Las sociedades del conocimiento, según Cornella (2000), "son las organizaciones y las personas que se enfrentan a la necesidad de gestionar la información de manera eficiente" y representan un sistema socio-económico donde el conocimiento y la información representan oportunidades de desarrollo y progreso.

Esta brecha digital representa una nueva forma de exclusión entre las sociedades que han alcanzado un estado avanzado de desarrollo tecnológico y aquellas que no cuentan con acceso a una infraestructura de comunicación, exclusión que puede presentarse tanto a nivel de los ciudadanos de una sociedad y entre países y regiones.

Cabe resaltar que el acceso a la información es un paso dentro del proceso de cambio en una sociedad del conocimiento: la inversión en tecnología de comunicación no garantiza que sus integrantes estén preparados para aprovechar el potencial de este recurso. Primero, se debe tener la capacidad de convertir la información en conocimiento útil para el desarrollo de las actividades socioeconómicas en los individuos, meta principal en este tipo de sociedades, de manera que este conocimiento se pueda concretar en beneficios tangibles.

2.3. Bases epistemológicas

Las teorías principales utilizadas en la presente tesis: Teoría del cambio y teoría del bienestar, se complementan para dar el soporte teórico a los fundamentos planteados en el presente trabajo, por tanto, constituyen el marco teórico referencial sobre el cual se desenvuelve la investigación, y en el que se analizarán e interpretarán los resultados obtenidos.

La teoría del cambio, permite describir cómo se supone que una intervención conseguirá los resultados deseados, identificar la lógica causal de cómo y por qué un proyecto, una política logrará los resultados deseados o previstos. Sin embargo, esta teoría se aplica en contextos en el cual se evalúan principalmente

programas sociales definidos como "Tratamiento". En tal sentido, la evidencia empírica sobre tratamientos que nos represente programas propiamente dichos, aún es escasa.

En escenarios en los cuales se evalúan impactos de tratamientos que representan acceso a tecnologías o servicios, resulta más complejo a diferencia de obtener el análisis y resultados robustos que la teoría puede aportar en otras condiciones, debido a que la elección del escenario contrafactual se torna más complicada. Sin embargo, la complejidad para alcanzar la robustez implica un mayor esfuerzo para la obtención de los resultados.

Cuando se habla de tratamientos que representan accesos, resulta conveniente plantear escenarios alternativos de evaluación, dado que permiten contrastar resultados, y a su vez permiten observar comportamientos que pueden servir para el análisis económico. Por tal motivo, la presente investigación plantea escenarios alternativos de los resultados obtenidos; escenarios contruidos a partir del análisis de sensibilidad de los parámetros de evaluación.

La teoría del bienestar señala que la integración de las actividades productivas y de Consumo en un escenario de equilibrio general permite la concepción de la eficiencia económica, la cual, partiendo de supuestos sobre el comportamiento y racionalidad de los agentes económicos, nos introduce a una noción de óptima en términos económicos.

La teoría del bienestar aporta el marco relacionado al logro de los objetivos a partir de la implementación del tratamiento, bajo el mismo enfoque de optimizar la utilidad de los individuos a partir de lograr la eficiencia. Los indicadores planteados para la evaluación del programa, reflejan la función de utilidad a ser optimizada a partir de la asignación de recursos en políticas que incentiven el acceso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las zonas marginadas.

2.4. El impacto de las TIC

Gracias al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías, el uso de las TIC se ha extendido a diversos ámbitos e impactado también en la comercialización de productos, la provisión de servicios bancarios, la oferta y demanda de empleo, entre otros. Ello produce una disminución de los costos de transacción y la apertura de nuevos mercados. Así, existen varios conductos por los cuales las TIC pueden influir en indicadores de bienestar de un hogar.

Considerando el marco teórico del estudio, se describirán a continuación los principales canales por los que se espera que el acceso a las TIC influya en contribuir con la aplicación de ambas tecnologías para elevar el nivel académico de los estudiantes de educación secundaria del país y, en consecuencia, en el nivel de bienestar. Dichos efectos esperados parten de los desarrollos teóricos y empíricos.

Como se puede observar, se espera que las TIC tengan, principalmente, un impacto positivo sobre el nivel académico de los estudiantes de educación secundaria del país a través de su efecto sobre la formación de capital humano, la

eficiencia productiva y la disminución de los costos en la búsqueda de empleo. Los tres efectos directos a través de las fechas descendentes de las TIC.

2.4.1. Los hogares, punto de partida de la brecha digital

El punto de partida de la brecha digital son los hogares, dado que las diferencias de acceso a TIC surgen en este ámbito debido a desigualdades socioeconómicas, geográficas y demográficas (Sunkel et al., 2011); disponibilidad de TIC en los hogares de estrato socioeconómico alto y medio es mayor que en los hogares de estrato socioeconómico bajo, pues la reducida capacidad adquisitiva y el bajo nivel educativo dificultan la compra y el uso de estas tecnologías (Claro et al., 2011).

El acceso a TIC es mayor en los hogares que se localizan en espacios urbanos y semiurbanos que en los hogares ubicados en zonas rurales donde la cobertura de telecomunicaciones es escasa (Rodríguez Gallardo, 2006). Asimismo, en las localidades con menor grado de marginación es superior el porcentaje de hogares que disponen de computadora e Internet que en las localidades con mayor grado de marginación porque las empresas de telecomunicaciones restringen considerablemente su inversión en infraestructura en las zonas marginadas que no ofrecen potencial de rentabilidad (Coria et al., 2011).

2.4.2. Los factores determinantes de la brecha digital

La brecha digital es un fenómeno complejo y multifactorial, existen diversas causas que la determinan su naturaleza (Alva, 2012). Serrano, Arturo y Martínez, Eveli (2003) señalan que la brecha digital se debe a factores demográficos como la raza, la edad y el sexo, por lo tanto, existen desigualdades en el uso de la

computadora e Internet entre grupos étnicos, entre jóvenes, adultos, y entre hombres y mujeres.

También la investigación de Cuevas y Alvarez (2009) detecta importantes diferencias en los patrones de uso de las TIC en función del género y la edad; los varones utilizan con más frecuencia y facilidad la computadora que las mujeres, en cambio los jóvenes son más susceptibles al uso de Internet que los adultos.

En general, las diferencias en el uso de TIC entre hombres y mujeres surgen porque los hombres presentan mayor seguridad, conocimiento y habilidad para emplear los programas y equipos informáticos en actividades como trámites gubernamentales, operaciones financieras en línea, comercio electrónico y búsqueda de oportunidades laborales (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2013).

En cambio, para Cecchini (2005), la brecha digital surge por factores socioeconómicos, como la educación y el ingreso. Para él las personas con mayor nivel de educación hacen mejor uso de las TIC que aquellas con menor grado de escolaridad. Asimismo, indica que los pobres y los ricos utilizan diferentes TIC y la naturaleza del cambio tecnológico ha beneficiado principalmente a los ricos, ampliando la desigualdad entre estos dos grupos sociales.

En la misma línea, el estudio efectuado por Ríos (2006), señala que la brecha digital se debe al tipo de educación y al estrato socioeconómico, pues existen diferencias en el acceso a TIC entre los estudiantes que asisten a escuelas públicas y aquellos que van a escuelas privadas. Los individuos de estrato

socioeconómico bajo, carecen de TIC en sus hogares, su bajo ingreso les dificulta adquirirlas y no pueden acceder a ellas en la escuela pública debido a que en este lugar la infraestructura para las TIC es escasa.

2.4.3. La integración de TIC en la educación

La integración de TIC en la educación se justifica por lo siguiente:

Las escuelas preparan y capacitan a los estudiantes en las habilidades funcionales y de manejo de las TIC para integrarse a una sociedad organizada en torno al uso cada vez más indispensable de las mencionadas tecnologías.

Cabe indicar que las escuelas permiten disminuir la brecha digital al promover el acceso universal a computadoras e Internet

Según el “Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú”, año 2005 se establece lo siguiente:

El acceso a la información y a las herramientas para producirla, procesarla, conservarla y difundirla constituye un derecho fundamental de todos.

El ejercicio de este derecho supone que la información, el conocimiento y la libertad, son valores que se encuentran estrechamente relacionados en una democracia, sean accesibles a todos. Así, por ejemplo, sólo quien está informado puede ejercer de mejor manera su derecho a elegir, y eso representa un concepto democrático clave.

En este contexto, la Sociedad de la Información se constituye en un vehículo de transformación y en un instrumento para el logro de una sociedad más democrática, más justa, más libre y, sobre todo, más integrada.

El derecho a la información es considerado un derecho ciudadano, y un factor importante para el desarrollo social.

Esta brecha digital representa una nueva forma de exclusión entre las sociedades que han alcanzado un estado avanzado de desarrollo tecnológico y aquellas que no cuentan con acceso a una infraestructura de comunicación, exclusión que puede presentarse tanto a nivel de los ciudadanos de una sociedad (brecha digital doméstica) y entre países y regiones (brecha digital internacional).

2.4.4. Rendimiento académico

Según Narváez (1999), el rendimiento académico de los estudiantes hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar terciario o universitario. Un estudiante con buen rendimiento académico es aquel que obtiene calificaciones sobresalientes en los exámenes que debe rendir a lo largo de una asignatura cursada. En otras palabras, el rendimiento académico es una medida de las capacidades del estudiante que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del estudiante para responder a los estímulos educativos. En este sentido, vinculado a la aptitud. Hernández (2005), define el rendimiento académico de los alumnos como un indicador de productividad de un sistema educativo que suministra la base fundamental que activa y desata cualquier proceso evaluativo destinado a alcanzar una educación de calidad. Lemus (2006), definió al rendimiento en general como el producto del trabajo y del esfuerzo realizado en determinadas circunstancias, para alcanzar algún objetivo. En la

educación, el rendimiento académico tiene como objetivo el aprendizaje y se entiende como el resultado de una acción ejercida sobre el estudiante.

2.4.5. Las Tic y la relación con el rendimiento educativo

2.4.5.1. Relación entre uso de Internet y el rendimiento académico

Según opinión de Urueña (2009), los estudios realizados respecto al uso de Internet y su relación con el rendimiento académico en los adolescentes, han demostrado que en adolescentes que actualmente cursan la enseñanza secundaria en varios países del mundo y que forman parte de la denominada generación "Y" (término acuñado por la prensa popular para denominar a los nacidos entre 1981 y 1999 bajo la expansión e influencia de internet), se observa un incremento constante en el porcentaje que accede Internet, pasando de un 52,7% en el 2006 a un 62,7% en el 2008, destacando que entre los jóvenes de 16 a 24 años la cifra se eleva a un 94,1% Según Becoña, Echeburúa, y Labrador (2009) los datos provenientes de EEUU y Canadá en estudios realizados por Blais, Craig, Connolly, y Pepler (2008) indican que entre el 70 y el 90% de los adolescentes utiliza Internet entre una y tres horas diarias. En España, un estudio realizado con 1710 adolescentes de entre 12 y 17 años realizado en la Comunidad de Madrid muestra que un 87% utiliza internet frecuentemente y sólo un 3% no, siendo el lugar de uso mayoritario el hogar y en el fin de semana el más alto consumo, observándose también que a mayor edad entre la etapa de adolescencia y juventud, mayor tiempo de consumo. La iniciación en esta tecnología se relaciona con las actividades escolares y según se avanza en edad aparece y se intensifica la comunicación con los iguales, Meter y Valkenburg (2007). En adolescentes y jóvenes el uso más frecuente es de carácter placentero

y no instrumental. Predominan las aplicaciones del Messenger y las redes sociales y las webs más visitadas son de entretenimiento Blais, Pepler y Conolly (2008); Conde, Torres y Ruiz (2002); Brodie, Foehr, Rideout y Roberts (1999); Brendesha, Greenfield y Subrahmanyam (2004).

Esta expansión tecnológica de las computadoras y sus conexiones a Internet en los hogares de los adolescentes ha puesto de manifiesto la necesidad de conocer si su uso favorece o interfiere con el aprendizaje escolar. Los resultados en este campo no son todavía concluyentes. Algunos trabajos han encontrado evidencias de que el uso del ordenador se relaciona con puntuaciones altas en materias específicas como la lectura, las matemáticas y las ciencias, otros no encuentran evidencias de esta relación (por ejemplo: en los punteos en la clase de matemáticas). Rocheleau (1995) y Willoughby (2008) opinan que la relación entre el consumo de Internet y el rendimiento escolar, puede suponer una desventaja académica. Esto significa que los alumnos que pasan más horas frente al ordenador, faltan más a clase y tienen más asignaturas perdidas; pero su rendimiento en matemáticas y lengua no está relacionado directamente con las horas que invierten en el uso de Internet.

2.4.5.2. El aporte de las TIC en relación a aprendizajes y desempeño escolares

A pesar de la ingente literatura sobre la aportación de las TIC en el rendimiento académico de los estudiantes, tras décadas de esfuerzos por equipar y dotar de recursos tecnológicos a los sistemas educativos y enriquecer los ambientes de aprendizajes en las escuelas, la principal certeza de que disponemos es que para

alcanzar mejores aprendizajes no basta ni es suficiente con poner a disposición de alumnos y docentes tales tecnologías (KOZMA, 2005; CARSTENS; PELGRUM, 2009; CHONG, 2011). De manera concreta, la revisión y sistematización de diversos estudios y experiencias que han abordado la relación entre TIC y rendimientos académicos, no permiten extraer conclusiones claras y definitivas, como queda reflejado en la meta-análisis de Kulik (1994, 2003), Eng (2005), Condie, Munro, Seagraves y Kenesson (2007) y de Dynarski y sus colaboradores (2007). Ellos coinciden en señalar que una de las principales complicaciones para comparar y encontrar regularidades entre unos y otros estudios, radica en la diferente forma de definir efecto escolar, así como en la metodología para medirlo. No obstante, en la mayoría de los estudios, en las últimas décadas que fueron analizados, se encuentra un efecto positivo, aunque moderado, de las TIC en el aprendizaje y especialmente referido a las habilidades de escritura en primaria (KULIK, 2003; ENG, 2005). Desde su percepción, estos hallazgos pueden estar reflejando dos aspectos relevantes en el tiempo. Por una parte, el mayor desarrollo técnico y metodológico para medir y controlar tales efectos, en estas últimas décadas y, por otra, una mayor limitación de las posibilidades educativas de los recursos y herramientas tecnológicas disponibles en las décadas anteriores. El estudio de la OCDE (2010), a partir de datos de PISA - Program for International Student Assessment 2006 y controlando por nivel económico, social y cultural, encuentra mayor efecto en el rendimiento de ciencias en función del tiempo de uso: treinta puntos porcentuales de ventaja para aquellos estudiantes que han usado una computadora entre uno a tres años; 51 puntos para los que lo han usado de tres a cinco años y 61 puntos para los que lo han usado durante

más de cinco años. Es importante señalar que la revisión realizada da cuenta de un importante grupo de estudios que encuentran efectos muy limitados o simplemente nulos al analizar la relación entre TIC y logro escolar a nivel internacional (ANGRIST; LAVY, 2002; GOOLSBEE; GURYAN, 2006; ROUSE y KRUEGER, 2004). La investigación a nivel regional, sin duda mucho menor, tampoco muestra grandes consensos ni es concluyente. Así por ejemplo, las pocas evaluaciones de las iniciativas 1 a 1 (una computadora por estudiante) en la región, tampoco llegan a consensos respecto de su aporte al rendimiento escolar (VALIENTE, 2010). En el caso de Ecuador, se constata un efecto significativo en matemáticas, pero no en lenguaje (CARRILLO; ONOFA; PONCE, 2010), mientras que la experiencia en escuelas rurales peruanas, no encuentra evidencia de efectos en los aprendizajes (SANTIAGO et. al., 2010). La Investigación Iberoamericana sobre Eficacia Escolar (MURILLO, 2007), muestra que la calidad y adecuación de los recursos TIC aparecen relacionados con el rendimiento en Lengua en 3º de Primaria. Hallazgos que son ratificados mediante una explotación especial de estos datos (ROMÁN, 2008), donde se constata que los alumnos cuyos docentes usan recursos TIC en las actividades destinadas al aprendizaje, logran rendimientos significativamente mayores tanto en lenguaje como en matemáticas. Por último y respecto de uso y aprendizaje, aparecen como relevantes:

- a. La frecuencia y tiempo de uso de TIC por parte del estudiante

- b. Desde los docentes; el nivel de dominio de estos recursos; la valoración de las TIC como herramientas didácticas; la confianza y seguridad en el uso; tiempo para la planificación de la enseñanza
- c. Ciertas condiciones institucionales y apoyo desde la dirección de las escuelas y centros, entre otros (VENEZKY, 2002; KULICK, 2003; PELGRUM; LAW, 2003; SELWYN, 2004; WEB; COX, 2004; TRUCANO, 2005; DYNARSKI et. al., 2007; LAW et. al., 2008; ROMÁN, 2010). En todo caso, lo que si se observa es que cuando las TIC forman parte de la experiencia cotidiana del aula, hay mayores evidencias de su impacto en el aprendizaje y el desempeño de los estudiantes (CONDIE et. al., 2007; CLARO, 2010).

2.4.6. Prueba PISA

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), ha publicado los resultados de la evaluación internacional PISA 2012, en la que participó el Perú entre otros 65 países o territorios.

La evaluación PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes, por sus siglas en inglés) se realiza cada tres años. Es una evaluación internacional que mide el logro de los estudiantes de 15 años que cursan algún grado de educación secundaria o su equivalente en las competencias de lectura, matemática y ciencia. Participan los países miembros de la OCDE y otros países que solicitan su participación. En el 2012, de América Latina participaron Chile, Uruguay, Costa Rica, Argentina, Brasil, México, Colombia y Perú.

PISA 2012 profundizó en la evaluación de Matemática, es decir, las pruebas presentaron mayor cantidad de preguntas de esta área, junto con preguntas de lectura y ciencia. En el Perú, se evaluó a una muestra representativa a nivel nacional de 6035 estudiantes de 15 años de edad, ubicados en 240 colegios secundarios o instituciones equivalentes de todas las regiones del país. Se incluyeron instituciones públicas, privadas, urbanas y rurales.

Los resultados se presentan de dos maneras: por puntaje promedio del país y según la proporción de estudiantes en cada nivel de desempeño establecido para las competencias evaluadas.

Los resultados obtenidos por el Perú en PISA 2012 en Matemática son bajos. El puntaje promedio peruano en PISA 2012 es de 368 puntos. Según niveles de desempeño, PISA ubica a los estudiantes en 6 niveles y en promedio los estudiantes peruanos evaluados se ubican en el Nivel 1, aunque un porcentaje significativo (47%) se ubica debajo del nivel 1.

En ciencia, la situación de los estudiantes peruanos es similar al de Matemática. Se obtuvo un puntaje de 373 y en promedio los estudiantes se ubican también en el Nivel 1.

Respecto de las habilidades lectoras, si bien nuestros estudiantes mostraron resultados bajos en PISA 2012 en comparación a otros países de América Latina que participan en PISA, en esta área se reporta un progreso sostenido en los últimos 11 años. Entre 2001 y 2012 se ha incrementado el promedio peruano de 327 a 384 puntos. En relación al ciclo anterior de PISA 2009, hemos incrementado

14 puntos, el más alto progreso entre los países de América Latina que participan en PISA.

La nota promedio que establece la OCDE para los tres rubros PISA son de 494, 501 y 496 para matemáticas, ciencias y comprensión lectora respectivamente.

Sin embargo, Perú no solo obtuvo puntajes muy lejanos a este promedio, sino que ocupó el último lugar en todas las categorías. 368, 373 y 384 fueron las notas que obtuvieron, todas superadas por los otros 64 países participantes de la evaluación.

Finalmente, otro problema a enfrentarse en este tipo de estudios es la posible omisión de variables no observables en la estimación. Este tipo de variables podrían generar problemas de endogeneidad al intervenir tanto en la probabilidad de acceder a las TIC como en los ingresos o los gastos de los hogares. Variables como la habilidad, la calidad de vida o la inteligencia, que no pueden ser medidas por razones prácticas, son posibles de superar si, según Woolridge (2005) se hace uso de un modelo de datos panel, dado que este tipo de modelos elimina los efectos al usar información de varios individuos en varios periodos de tiempo.

III. VARIABLES E HIPÓTESIS

3.1. Variables de investigación

X: Acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Indicadores

Instrumentos tecnológicos

X1 Acceso a computadora e Internet

Y: Rendimiento académico

Indicadores

Calificaciones

Y1 Razonamiento matemático

Y2 Comprensión de lectura

Y3 Redacción de documentos

3.2. Hipótesis

3.2.1. General

El acceso a las tecnologías de la información – comunicación tienen un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico de los alumnos para el periodo 2012.

3.2.2. Específica

a. El impacto del acceso las tecnologías de la información y comunicación sobre el rendimiento académico en matemática, ciencias y lectura de los estudiantes de educación secundaria es positivo y significativo para el periodo 2012.

b. En el Perú, las zonas rurales son las que tienen menor acceso a las tecnologías de la información y comunicación.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo de investigación

Investigación básica – longitudinal. A través de la investigación conoceremos la relación existente entre la situación económica de las familias de los estudiantes y el acceso a las tecnologías de la información - comunicación; asimismo, la incidencia que ésta tiene sobre el rendimiento académico de los estudiantes

4.2. Población

La población está formada por los estudiantes de nivel medio (edad de 15 años). Para determinar la muestra numérica, tomaremos los datos estadísticos del INEI.

4.3. Instrumento

Se usará la información del Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos (PISA) 2012.

4.4. Método de investigación

Se hará uso del método Propensity Score Matching (PSM) para encontrar la diferencia entre el impacto del grupo tratado y su contra factual.

La técnica no experimental del matching, intenta realizar una suerte de aleatorización “expost” tratamiento (Rosembaun 1999). Esta técnica consiste en obtener un subconjunto de los individuos que no presentan el tratamiento (hogares sin acceso a las TIC), de tal modo que estos sean equivalentes a los individuos del grupo de tratamiento en sus características observables, esto, a su vez, genera un problema de “dimensionalidad”, ya que se tiene que tomar un conjunto de múltiples variables o vector de características X , para realizar la comparación. Rosembaun y Rubin resolvieron este problema proponiendo el cálculo del *propensity score (PS)*: probabilidad de participación en el tratamiento estimado a

través de un modelo logit o probit con variable dependiente dicótoma d , que toma el valor de 1 si el individuo fue tratado, y 0 si el individuo no fue tratado, ello contra el vector de características X . El modelo estimado, permite resumir todo el conjunto de características observables X , en una probabilidad de participación al tratamiento $P(X) = \Pr(d=1/X)$. Cuyos resultados son independientes del tratamiento $(y_1, y_0) \perp d/X$.

A través del *Propensity Score* se puede realizar el *match* entre el grupo de tratamiento y de control, identificando a los individuos no tratados con el *propensity score* más cercano a los individuos del grupo de tratamiento y obtener un "clon" de cada uno de los individuos tratados. A esta técnica se le denomina "vecino más cercano". Asimismo, se pueden usar otros algoritmos de matching con la finalidad de contrastar resultados y tener la posibilidad de un análisis más amplio y exacto. Uno de ellos es el *Kernel matching* que se basa en una función kernel que trabaja dando mayor ponderación a las observaciones de los individuos del grupo de control con el *propensity score* más cercanos a los individuos del grupo de tratamiento. Así también, se tiene el método de *Radius Matching* que realiza el *match* tomando en cuenta el *propensity score* de los individuos no tratados a un determinado radio o caliper de los individuos tratados.

Todos estos algoritmos de *Matchnig* se aplican bajo la condición de soporte común, la cual consiste en eliminar a los individuos que no tengan equivalentes en el grupo de control, en otras palabras solo se considera a los individuos cuya distribución del *propensity score* se traslape.

Teniendo un grupo de control equivalente y válido para realizar las comparaciones del efecto del tratamiento sobre el conjunto de variables de resultado, se puede estimar la magnitud del efecto a través del ATE (average treatment effect) $E(y_1 - y_0)$ y el ATT (average treatment effect on the treated) $E(y_1 - y_0 | d = 1)$ que son equivalentes en una situación de aleatoriedad del tratamiento. Ambos métodos estiman el promedio de los resultados para ambos grupos pero asumiendo una condición diferente, para la población y solo para los tratados respectivamente.

V. RESULTADOS

5.1. EVALUACION DE IMPACTO

El siguiente apartado centra su análisis en demostrar los impactos positivos que puede generar la incidencia de las tecnologías de la información y comunicación en el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria del país. En ese sentido, la fuente principal de información secundaria considerada para abordar tanto el análisis estadístico como el econométrico, viene a ser los resultados obtenidos del Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos (PISA) correspondiente al año 2012.

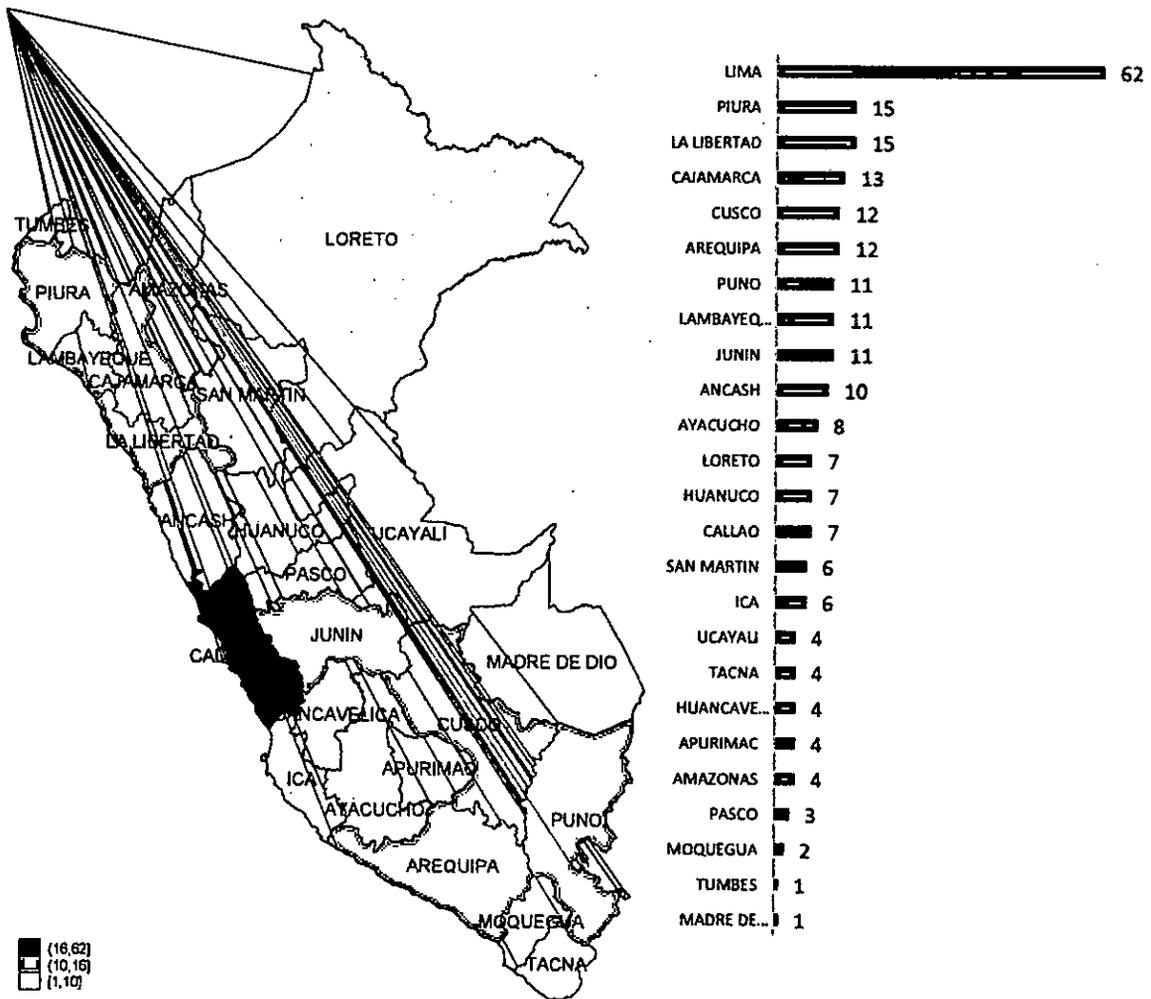
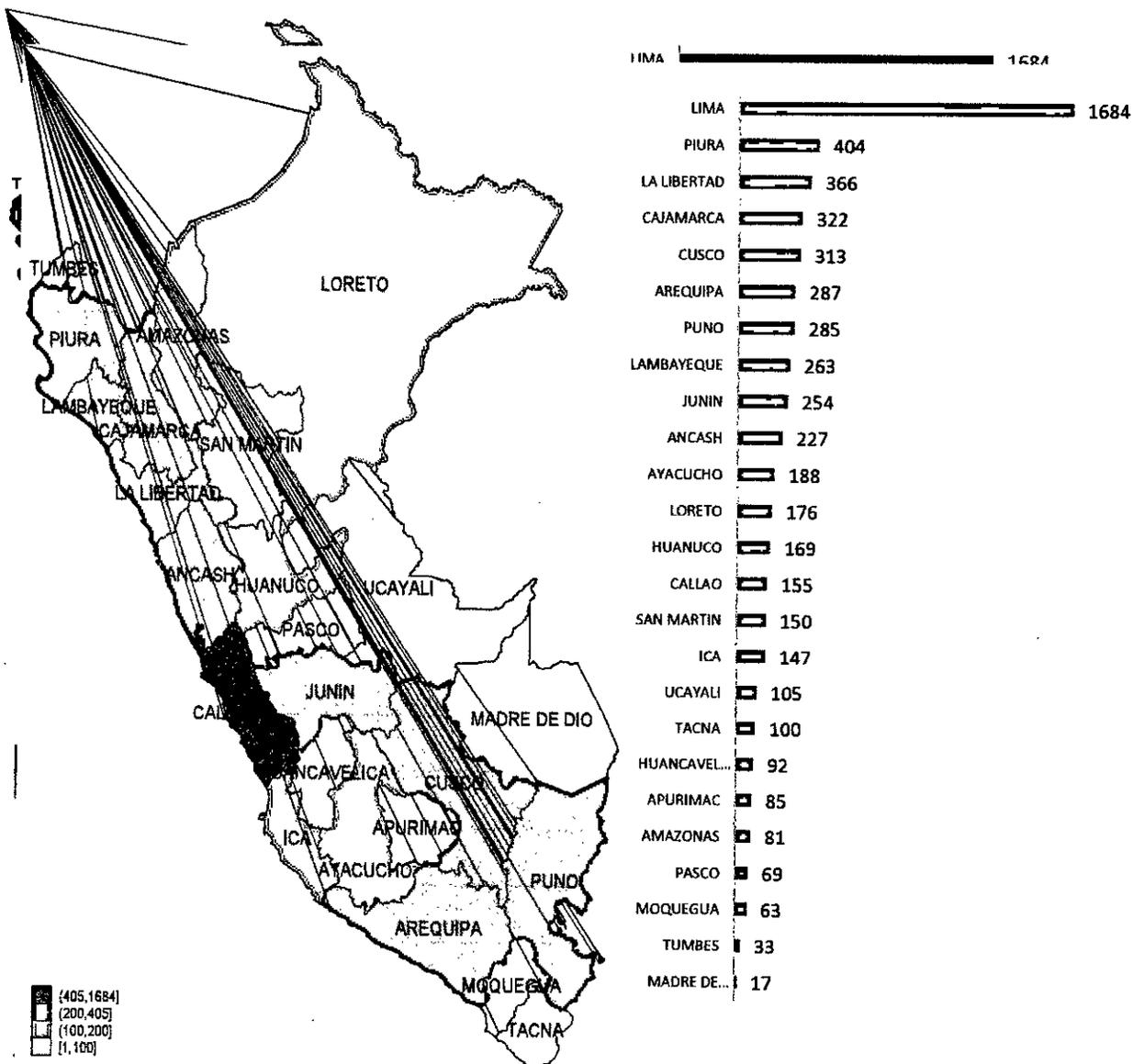


Figura 1: Número de instituciones educativas evaluadas según departamentos - Prueba Pisa Perú 2012

Fuente: OECD. Base de Datos PISA 2012
 Elaboración: Propia

Como se puede apreciar en la figura 1, la muestra representativa de colegios evaluados es de 240 instituciones educativas a nivel nacional, siendo Lima el departamento con mayor número de instituciones evaluadas (26% del total), y, Madre de Dios el departamento con el menor número de instituciones evaluadas (0,42% del total).

La iniciativa PISA, con el propósito fundamental de conocer el nivel de competencias básicas de la población de quince años, es decir, aquella población que se encuentra próxima a terminar la educación obligatoria e iniciar estudios postsecundarios o incorporarse a la vida laboral; dentro del Perú, considera como muestra representativa un total de 6,035 estudiantes a nivel de todo el territorio nacional¹.



¹ Extrapolando a nivel poblacional a través del factor de expansión, la muestra tomada es representativa de 419,945 estudiantes a nivel nacional.

Figura 2: Número de estudiantes evaluados según departamentos - Prueba Pisa Perú 2012

Fuente: OECD. Base de Datos PISA 2012

Elaboración: Propia

Al igual que el número de instituciones educativas, Lima es el departamento con mayor número de estudiantes evaluados 1684 (27,90% del total), mientras que Madre de Dios es el departamento con el menor número de estudiantes evaluados 17 (0,28% del total)².

5.2. Selección de variables

Antes de proceder con la evaluación de impacto propiamente, se debe definir claramente las variables involucradas en el análisis; específicamente, definir la variable de tratamiento, identificar las variables que conformaran el vector de características observables X necesarias para el modelo de participación, y, finalmente identificar las variables de resultado sobre las cuales se evaluará el impacto. En esa línea, a continuación se presenta la descripción y análisis de las variables consideradas en el modelo, que fueron tomadas de la base de datos depurada de la prueba PISA 2012.

5.2.1. Tratamiento

El tratamiento está definido como el acceso a las TIC, aproximado por el indicador de disponibilidad de computadoras con acceso a Internet. Por lo tanto, se define como el grupo de tratamiento, a aquellos estudiantes de nivel medio que cuentan

² La prueba PISA evalúa un total de 35 estudiantes por institución educativa seleccionada; sin embargo, si la institución no cuenta con dicho número de estudiantes, solo se considera a la muestra efectiva.

con acceso a un computador y acceso a Internet en el hogar; mientras que se define como grupo de no tratados a los estudiantes que no cumplen con esta condición.

5.2.2. Participación

El modelo de participación considera variables relevantes que influyen en el tratamiento como en las variables de resultado. Dichas variables, deben tener un respaldo teórico para su inclusión dentro del modelo, es decir, solo se deben incluir variables con un antecedente teórico que fundamente su influencia en el tratamiento y variable de resultado.

Considerando que la unidad de análisis son estudiantes de nivel medio; basados en la literatura se consideraron variables del individuo que representan las características observables de los estudiantes; variables asociadas a los padres y variables asociadas a la institución educativa de la cual forman parte.

5.2.2.1. Variables de los estudiantes

Las variables de los estudiantes considerados dentro del modelo son: género del estudiante (sexo), si el estudiante repitió algún grado en la primaria o secundaria (repetidor) y si convive con sus padres (conv_padres).

Sexo: La variable sexo es relevante en la medida que puede dar indicios de que un sexo en especial, sea masculino o femenino, pueda tener un mejor rendimiento educativo o mayor probabilidad de tener acceso al tratamiento. En la actualidad, la

mayor parte de los estudios han adoptado un análisis aplicando el enfoque de género que considera las diferencias de oportunidades entre hombres y mujeres.

Repetidor: La variable repetidor es una variable frecuente en estudios relacionados al rendimiento educativo, dado que puede reflejar el grado de preocupación de los padres hacia el desempeño educativo de sus hijos, y por lo tanto, también podría determinar el acceso a TIC para el desarrollo de actividades académicas dentro del hogar.

Convivencia con los padres: Es probable que el rendimiento educativo se vea afectado de manera positiva si el estudiante forma parte de un hogar en el que convive con el padre y la madre, dado que los padres comparten las responsabilidades. Asimismo, un hogar constituido por dos padres puede tener mayor capacidad adquisitiva para acceder a las TIC, respecto de un hogar que no cumple esta condición.

5.2.2.2. Variables de los padres

Las variables de los padres consideradas dentro del modelo son: nivel educativo de secundaria, alcanzado por los padres (FyM_3A) y situación de empleo de los padres (F_EMP y M_EMP).

Padre y madre con secundaria completa: Los estudiantes con padres que cuentan un nivel académico alcanzado mínimo de secundaria completa, disponen de mayor conocimiento de la importancia del uso de las TIC en el desarrollo de las actividades académicas, además de tener mayor probabilidad de acceder a ellas.

Padre y madre con empleo a tiempo completo: La variable de empleo de los padres es analizada o incluida en el modelo de forma individual dado que se puede analizar bajo dos posibles efectos. En primer lugar, en hogares en los que el padre y la madre cuentan con empleo a tiempo completo, implica una mayor capacidad económica para acceder a las TIC; mientras que también podría significar una menor disponibilidad de tiempo para apoyar en las actividades de los hijos.

5.2.2.3. Variables de la institución educativa

Las variables de la institución educativa, consideradas dentro del modelo son: tipo de institución educativa (IE_Privada), área de residencia (Área), número de docentes a tiempo completo (NTeacher), ratio de computadoras con Internet por estudiantes (SC_CWI) y tamaño de la clase (Class_size).

Tipo de institución educativa: Los estudiantes que pertenecen a instituciones educativas privadas poseen una mayor probabilidad de acceder a las TIC debido a que, en promedio, los ingresos del hogar son superiores respecto de los hogares de estudiantes de instituciones públicas.

Área geográfica: Dentro de estudios realizados en el país, es común la incorporación de variables que diferencien el tipo de área urbana o rural, en la medida que éstas permiten controlar las brechas existentes entre las unidades de análisis ubicadas dentro de las zonas urbanas respecto de las unidades de análisis ubicadas en zonas rurales. Para el presente caso en particular, estas variables se incluyen bajo el supuesto de que los estudiantes que pertenecen a

instituciones educativas de ámbitos urbanos, tienen mayor facilidad para acceder a las TIC, debido al mayor nivel de desarrollo de dichas localidades. Así también, se espera un mayor rendimiento educativo de los estudiantes en la medida las condiciones de infraestructura, posibilidad de capacitación de los profesores y otros factores determinantes del rendimiento son más favorables.

Número de docentes a tiempo completo: La inclusión del número de docentes a tiempo completo se considera con la finalidad de evaluar posibles efectos sobre el rendimiento educativo.

Ratio de computadoras con internet por estudiantes: La literatura indica que un mayor número de computadoras con acceso a Internet respecto del número de estudiantes de una institución educativa, genera una mayor probabilidad de que los estudiantes puedan obtener mejores resultados en su rendimiento académico.

Tamaño de la clase: El número de estudiantes es incluido dentro del modelo dado que la literatura indica que el número de estudiantes que conforma una clase podría determinar el rendimiento educativo establecido que podría resultar más complicado para los profesores tratar de inculcar los conocimientos si el grupo que manejan dentro de sus clases es muy numeroso.

Finalmente, se incluye una variable generada por la OCDE que viene a ser un índice de **situación económica, social y cultural (ESCS)**. Esta variable es relevante dentro del modelo dado que es un indicador que captura los efectos de los ingresos de las familias. Se espera que familias con un mayor índice tengan

mayor probabilidad de acceder a las TIC y por ende, los estudiantes pertenecientes a estas familias tendrán mejores niveles educativos.

5.2.3. Variables de resultado

Considerando que la hipótesis principal que guía el desarrollo de la presente tesis se refiere al impacto de las TIC en el rendimiento educativo, se toman en cuenta como variables de resultado los puntajes obtenidos por los estudiantes en las áreas de matemática (VP_MATH), lectura (VP_READ) y ciencia (VP_SCIE).

Rendimiento en matemática: Refleja La capacidad de la persona para formular, emplear e interpretar la matemática en una variedad de contextos. Esto incluye el poder razonar matemáticamente y usar los conceptos matemáticos, procedimientos, hechos y herramientas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a la persona a reconocer el rol que la matemática juega en el mundo y elaborar juicios bien fundamentados y decisiones que se necesitan tomar como ciudadano comprometido y reflexivo, (MINEDU 2012).

Rendimiento en lectura: La capacidad de la persona de comprender, usar, reflexionar e involucrarse con textos escritos, para alcanzar sus propias metas, desarrollar sus conocimientos y posibilidades, y participar en la sociedad, (MINEDU 2012).

Rendimiento en ciencia: La capacidad de la persona de emplear el conocimiento científico para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en evidencia sobre temas relacionados con la ciencia. Además, involucra la comprensión de los rasgos

característicos de la ciencia, entendida como un conjunto de métodos del conocimiento humano y de investigación, el saber cómo la ciencia y la tecnología influyen en nuestro entorno material, intelectual y cultural, y el interés por temas científicos como un ciudadano reflexivo, (MINEDU 2012).

Por lo tanto, los grupos de variables empleadas en el desarrollo de la tesis se agrupan en 3. En primer lugar, la variable de tratamiento representada por el acceso a las TIC. En segundo lugar las variables observables que sirven de controles dentro de las estimaciones y finalmente las variables de resultado.

Tabla 1: Resumen de variables consideradas para la evaluación de impacto

Grupo de variables	Variable	Descripción	Tipo	Valores	
Tratamiento	Tratamiento	Acceso a las TIC	Dicótoma	1: Acceso a las TIC 0: Sin acceso a las TIC	
Observables	Estudiantes	Sexo	Sexo del estudiantes	Dicótoma	1:Hombre 0: Mujer
		Repetidor	Estudiante Repetidor	Dicótoma	1: Si 0: No
		Conv_padres	Convivencia con los padres	Dicótoma	1: Si 0: No
		ESCS	Situación económica, social y cultural	Cuantitativa Continua	Rango: -5.44 -- 1.95
	Padres	FyM_3A	Padre y madre con secundaria completa	Dicótoma	1: Si 0: No
		F_EMP	Padre con empleo a tiempo completo	Dicótoma	1: Si 0: No
		M_EMP	Madre con empleo a tiempo completo	Dicótoma	1: Si 0: No
	Institución educativa	IE_Privada	Tipo de institución educativa	Dicótoma	1: Privada 0: Pública
		Área	Área geográfica	Dicótoma	1: Urbano 0: Rural
		NTeacher	Número de docentes a tiempo completo	Cuantitativa discreta	Rango: 0 – 175
		SC_CWI	Ratio de computadoras con internet por estudiantes	Cuantitativa continua	Rango: 0 – 224
		Class_size	Tamaño de la clase	Cuantitativa discreta	Rango: 13 - 43
	Resultado	VP_MATH	Rendimiento en matemática	Cuantitativa continua	Rango: 0 – 1000
VP_READ		Rendimiento en lectura	Cuantitativa continua	Rango: 0 – 1000	
VP_SCIE		Rendimiento en ciencia	Cuantitativa continua	Rango: 0 – 1000	

Elaboración: Propia

5.3. Análisis estadístico descriptivo de las variables

La muestra de estudiantes consideradas por PISA 2012 para el Perú es de 6,035.

La información depurada que contiene sólo las observaciones con información

disponible para la variable de tratamiento es de 5,765 (95,52% del total) de los cuales, como se puede apreciar el gráfico 1, sólo el 2,265 (39,29%) tiene acceso a las TIC, mientras que 3,500 (60.71%) no cumple esta condición.

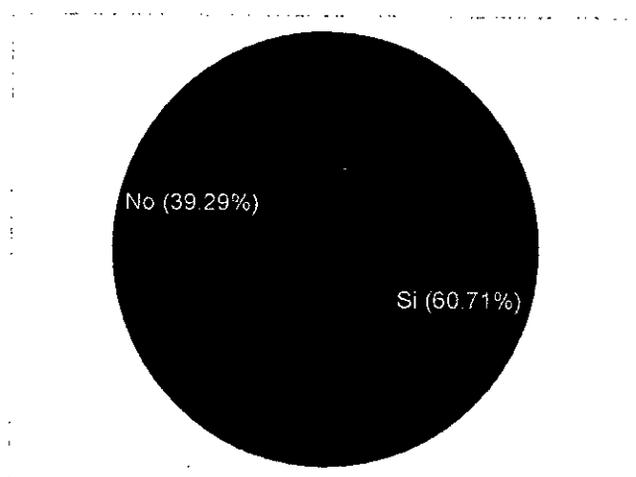


Figura 3: Estudiantes que pertenecen a hogares con acceso a las TIC

Fuente: OECD. Base de Datos PISA 2012

Elaboración: Propia

Los datos reflejan una brecha de acceso a las TIC que aún persiste en el país; siendo incluso más evidente si se analiza el caso considerando el tipo área de residencia, dado que aún no se dispone de la infraestructura e inversión necesaria para cubrir dichas brechas en áreas rurales.

Analizando las diferencias de medias ex ante de la aplicación de la metodología planteada para la evaluación de impacto, como se observa en la tabla 2, existen diferencias significativas entre las variables de resultado del grupo de tratamiento y el grupo de control. Sin embargo, en la medida que el tratamiento no parte de una asignación aleatoria, los resultados del análisis de test de medias simple no

son concluyente y no se pueden considerar como un fundamento para hacer inferencias sobre el impacto del acceso a las TIC.

Tabla 2: Diferencia de medias en el rendimiento educativo

Variable de resultado	Con acceso a las TIC	Sin acceso a las TIC
Rendimiento académico en Matemática (VP_MATH)	411,9326	345,2192
Rendimiento académico en Lectura (VP_READ)	432,9047	359,1417
Rendimiento académico en Ciencia (VP_SCIE)	412,1291	354,0677

Fuente: OECD. Base de Datos PISA 2012
Elaboración: Propia

Se observa que los estudiantes con acceso a las TIC, en promedio, presentan un nivel mayor en el índice de situación económica, social y cultural, mayor número de docentes laborando a tiempo completo, mayor número de computadoras conectadas a internet por alumno y mayor número de alumnos por clase. Así también, se tiene que el grupo de tratamiento cuenta con mayor porcentaje de instituciones privadas, mayor número de instituciones ubicadas en áreas urbanas y un mayor porcentaje de estudiantes del sexo masculino.

Tabla 3: Diferencia de medias de las variables observables

Variable	No Tratados			Tratados		
	Obs	Mean	Std. Dev.	Obs	Mean	Std. Dev.
ESCS	3497	-1.772	1,032	2263	-0,349	0,963
IE_Privada	3499	0.085	0,280	2234	0,416	0,493
Area	3500	0.282	0,450	2265	0,643	0,479
NTeacher	3109	33.691	27,661	2040	40,443	28,832
SC_CWI	3267	16.213	23,719	2129	28,931	28,861
Class_size	3477	27.756	7,109	2265	29,539	6,580
sexo	3500	0.478	0,500	2265	0,495	0,500
Rep	3455	0.861	0,346	2237	0,938	0,241
FyM_3A	3240	0.284	0,451	2132	0,727	0,446
F_EMP	3193	0.801	0,399	2160	0,901	0,299
M_EMP	3336	0.484	0,500	2202	0,546	0,498
Padres	3104	0.779	0,415	2056	0,789	0,408

Fuente: OECD. Base de Datos PISA 2012

Elaboración: Propia

La tabla 03 muestra las principales características del grupo de tratamiento y grupo de control antes de la estimación del propensity score matching.

Las diferencias entre ambos grupos de comparación son estadísticamente significativas y nos llevan a inferir que ambos grupos no son comparables mediante un test de medias simples, debido al sesgo generado por el desbalance en características observables.

Por tal motivo, en este escenario resulta relevante la aplicación de la metodología del *propensity score matching*, en la medida que nos permite abordar el problema y dar solución de manera efectiva.

5.4. Evaluación econométrica

EL apartado siguiente está conformado por los procedimientos y resultados obtenidos de la aplicación de la metodología del propensity score matching (PSM) que nos permiten evaluar el impacto del acceso a las TIC. En tal sentido, se consideran dos procedimientos principales: estimación del modelo de participación y emparejamiento a través de diversos algoritmos.

De acuerdo a la metodología del propensity score matching, como primer paso dentro de la evaluación de impacto, se procede a la estimación del modelo de participación el cual se presenta en la tabla 4. El modelo estimado permite el cálculo de la probabilidad de participación, dado un conjunto de características observables, que resulta necesario para el emparejamiento.

Tabla 4: Estimación Logit del modelo de participación

VARIABLES	(1) Tratamiento
Índice de situación económica, social y cultural (<i>ESCS</i>)	1,010*** (0,0537)
Tipo de institución educativa (<i>Tipo_IE</i>)	1,108*** (0,120)
Área de residencia (<i>Area</i>)	0,444*** (0,0981)
Número de docentes a tiempo completo (<i>NTeacher</i>)	0,00115 (0,00177)
Ratio de computadoras con internet y estudiantes (<i>SC_CWI</i>)	0,00356** (0,00167)
Tamaño de la clase (<i>Class_size</i>)	0,0264*** (0,00695)
Sexo del estudiante (<i>Sexo</i>)	0,117 (0,0849)
Repetidor (<i>Repetidor</i>)	0,139 (0,160)
Padre y madre con secundaria completa (<i>FyM_3A</i>)	0,317*** (0,0986)
Padre con empleo a tiempo completo (<i>F_EMP</i>)	0,275** (0,132)
Madre con empleo a tiempo completo (<i>M_EMP</i>)	-0,0493 (0,0866)
Convive con su padre y madre (<i>Conv_Padres</i>)	0,0898 (0,107)
Constant	-1,295*** (0,310)
Observations	3,674
Prob > chi2	0
McFadden's R2	0,311
Count R2	0,772
Log likelihood	-1717

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Elaboración: Propia

Según los resultados obtenidos del modelo estimado, considerando las variables estadísticamente significativas; se tiene que los estudiantes que poseen una mayor probabilidad de tener acceso a las TIC, son aquellos con promedios del Índice de Estatus Económico, Social y Cultural (ESCS) más elevados; si pertenecen a instituciones educativas privadas (Tipo_IE); si residen en áreas de residencia urbanas (Área), si el ratio de computadoras con Internet y estudiantes es más elevado (SC_CWI); si el tamaño de la clase es mayor (Class_size); si los padres por lo menos cuentan con un nivel educativo de educación secundaria (FyM_3A); si el padre cuenta con un empleo a tiempo completo (F_EMP).

El modelo de participación estimado, permite calcular el efecto tratamiento promedio sobre los tratados (ATT), aplicando diversos algoritmos de matching (Nearest neighbor, Radius matching y Kernel matching).

La tabla 5, muestra los resultados obtenidos según el algoritmo aplicado, y los parámetros establecidos para cada estimación (Número de vecinos, tamaño de radio, ancho de banda).

Tabla 5: Impactos de las TIC sobre el rendimiento educativo

Variable de resultado	Nearest neighbor		Radius		Kernel	
	n=1	n=2	cal=0,05	cal=0,01	bw=0,1	bw=0,06
Rendimiento académico en Matemática (VP_MATH)	23,54*** (4,710)	23,32*** (4,099)	21,45*** (3,480)	20,65*** (3,579)	22,09*** (3,400)	21,35*** (3,480)
Rendimiento académico en Lectura (VP_READ)	25,04*** (4,980)	24,76*** (4,380)	22,64*** (3,819)	22,15*** (3,920)	22,87*** (3,730)	22,53*** (3,819)
Rendimiento académico en Ciencia (VP_SCIE)	18,87*** (4,280)	17,70*** (3,720)	16,78*** (3,210)	16,07*** (3,289)	17,14*** (3,140)	16,65*** (3,220)

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0,1

De los resultados obtenidos mediante la aplicación del propensity score matching, se observa que todos los algoritmos y parámetros empleados, evidencian un impacto positivo y estadísticamente significativo (hasta el 99% de confianza) del acceso a las TIC sobre el rendimiento educativo en matemáticas, lectura y ciencia. Adicionalmente, los resultados también evidencian un impacto mayor en el rendimiento académico en lectura (VP_READ); mientras que el impacto menor se da sobre el rendimiento en ciencia (VP_SCIE).

Los resultados sobre el conjunto de variables de interés, son relevantes en la medida que demuestran las diferencias positivas que existen en los niveles de rendimiento educativo debido al acceso de las TIC, por lo que se puede considerar como un determinante que debe ser tomado en cuenta en las medidas de política que tienen como objetivo mejorar la educación a través de la implementación de nuevos procesos educativos que incluyan las nuevas tecnologías de información.

Condición de soporte común para las estimaciones

La figura 2 muestra la distribución del propensity score, tanto para el grupo de tratamiento como para el grupo de comparación, del cual se observa la región de intersección de las distribuciones, con la cual se verifica el cumplimiento de la condición de soporte común aplicada en todas las estimaciones del impacto.

La condición de soporte común restringe el tamaño de muestra, considerando solo a los estudiantes que posean un control dentro del grupo de comparación. El

cumplimiento de la condición de soporte común supone en este caso, una reducción del tamaño de muestra de 64 observaciones que representa el 1,74% del total.

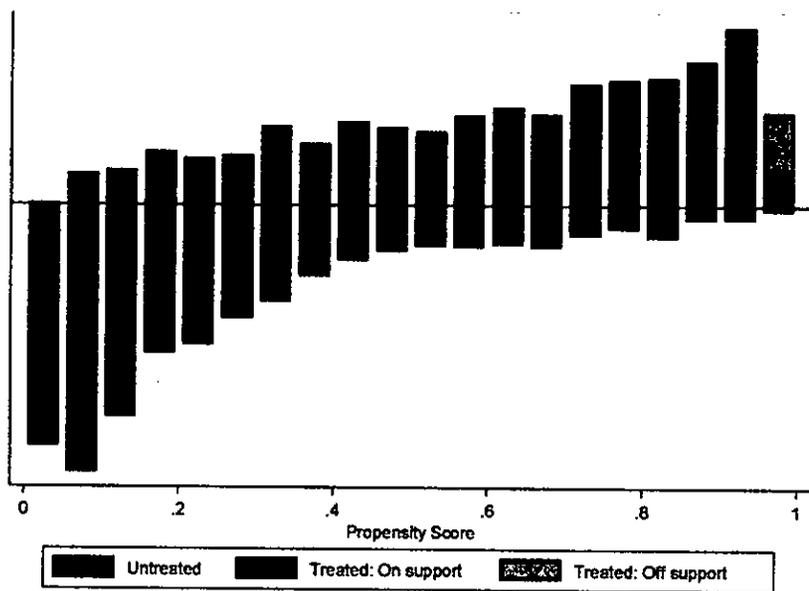


Figura 04: Condición de soporte común

Por otro lado, con el objetivo de evaluar la consistencia de las estimaciones presentadas; se realizan las pruebas de balance para todas las variables utilizadas dentro del modelo. Así, la Tabla 6 nos muestra que, del total de variables incluidas dentro del modelo, 9 variables se encuentran balanceadas, siendo únicamente las variables índice de Estatus Económico, Social y Cultural (ESCS), tipo de institución educativa (IE_Privada) y número de docentes a tiempo completo (NTeacher) las que no cumplen con la condición de presentar un sesgo inferior al 5%.

Respecto de las variables de Estatus Económico, Social y Cultural (ESCS) y número de docentes a tiempo completo (NTeacher), como se indicó, ambas variables presentan niveles de sesgo que no cumplen con el umbral establecido; sin embargo, el porcentaje de ambas variables (5,1% y -6,6% respectivamente) no es superior de forma significativa, por lo tanto se puede considerar como aceptable.

Por su parte, la variable tipo de institución educativa (IE_Privada) presenta un sesgo de 14.7% que se puede considerar moderado según la praxis. Por lo tanto, podemos decir que las estimaciones realizadas son consistentes.

Tabla 6: Balance de variables observables utilizadas para estimar el Propensity Score

Variable	Muestra	Promedio		% Sesgo	% Reducción del Sesgo	t-test	
		Tratados	Controles			t	p>t
ESCS	Unmatched	-0,33681	-1,71700	138,5	96,3	41,07	0,000
	Matched	-0,40781	-0,45854	5,1		1,46	0,144
IE_Privada	Unmatched	0,39225	0,09108	75,1	80,4	23,43	0,000
	Matched	0,36557	0,30653	14,7		3,38	0,001
Area	Unmatched	0,62746	0,32296	64	95,4	19,17	0,000
	Matched	0,61248	0,62640	-2,9		-0,77	0,439
NTeacher	Unmatched	41,09500	35,16900	20,6	67,7	6,14	0,000
	Matched	40,68900	42,60600	-6,6		-1,69	0,091
SC_CWI	Unmatched	29,92800	17,73700	44,7	98,7	13,56	0,000
	Matched	29,31500	29,15100	0,6		0,13	0,895
Class_size	Unmatched	29,68500	27,61400	30,9	89,8	9,15	0,000
	Matched	29,54300	29,75500	-3,2		-0,89	0,373
sexo	Unmatched	0,50526	0,48559	3,9	64	1,17	0,240
	Matched	0,50549	0,51256	-1,4		-0,38	0,703
Rep	Unmatched	0,94744	0,88522	22,6	98,2	6,56	0,000
	Matched	0,94513	0,94400	0,4		0,13	0,894
FyM_3A	Unmatched	0,73587	0,30297	96,1	95,8	28,59	0,000
	Matched	0,72497	0,70693	4		1,08	0,280
F_EMP	Unmatched	0,90604	0,80669	28,6	97,6	8,33	0,000
	Matched	0,90261	0,90020	0,7		0,22	0,827
M_EMP	Unmatched	0,54139	0,47491	13,3	79,9	3,98	0,000
	Matched	0,53841	0,52501	2,7		0,72	0,469
Padres	Unmatched	0,80946	0,80344	1,5	-192,4	0,45	0,649
	Matched	0,80521	0,78760	4,5		1,18	0,238

Finalmente, se presentan los resultados de la estimación de 3 modelos de regresión lineal estimados como una prueba de robustez adicional. Los modelos estimados consideran como variables dependientes a todas las variables observables consideradas dentro del *propensity score matching*, más una variable dicótoma que indica la presencia o no del tratamiento. Los modelos consideran

como variables dependientes: la variable de resultado de rendimiento académico en matemática (*VP_MATH*) para el caso del modelo 1, variable de resultado de rendimiento académico en lectura (*VP_READ*) para el caso del modelo 2 y finalmente la variable de resultado de rendimiento académico en ciencias para el caso del modelo 3.

De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla 7, observamos que los modelos estimados evidencian que el coeficiente asociado a la variable de interés, son positivos y estadísticamente significativos al 99% de confianza. Estos resultados confirman el impacto del acceso a las TIC sobre el rendimiento educativo que se habían obtenido en los primeros resultados y que contrastan con la literatura empírica revisada para el desarrollo de la presente tesis.

Tabla 7: Regresión lineal del impacto de las TIC sobre el rendimiento educativo

VARIABLES	Modelo 1 VPFMATH	Modelo 2 VPFREAD	Modelo 3 VPFSCIE
Tratamiento	19,80*** (2,503)	22,14*** (2,690)	17,29*** (2,332)
ESCS	15,04*** (1,221)	17,82*** (1,312)	14,24*** (1,138)
IE_Privada	37,69*** (2,977)	28,31*** (3,200)	23,79*** (2,774)
Area	3,419 (2,472)	11,46*** (2,657)	6,617*** (2,303)
NTeacher	0,125*** (0,0443)	0,0579 (0,0477)	0,0581 (0,0413)
SC_CWI	0,175*** (0,0416)	0,221*** (0,0447)	0,147*** (0,0388)
Class_size	1,080*** (0,157)	1,284*** (0,169)	1,104*** (0,146)
sexo	20,67*** (1,984)	-18,71*** (2,132)	7,446*** (1,849)
Rep	42,95*** (3,536)	47,24*** (3,801)	33,97*** (3,295)
FyM_3A	11,62*** (2,612)	11,41*** (2,808)	13,10*** (2,434)
F_EMP	1,524 (2,881)	3,706 (3,097)	-1,119 (2,685)
M_EMP	-7,446*** (2,051)	-11,27*** (2,205)	-7,741*** (1,912)
Padres	-2,032 (2,511)	-7,837*** (2,699)	-0,215 (2,340)

Constant	287,7*** (7,079)	321,6*** (7,610)	312,1*** (6,597)
Observations	3,674	3,674	3,674
R-squared	0,389	0,397	0,352
Standard errors in parentheses			
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

5.5. ANÁLISIS DE BRECHAS

En el Perú, el acceso a las TIC es muy limitado, al 2015 se registró un porcentaje de 20,7% de hogares que poseen acceso a una computadora y conexión a Internet, revelando la existencia de la llamada brecha digital. Esta situación de desigualdad es un factor determinante que podría incidir en la agudización de la pobreza y la exclusión no solo en nuestro país, sino en todas las sociedades del conocimiento.

Si analizamos el caso según área de residencia, como se observa en el gráfico N°XX; en nuestro país la brecha es creciente entre los sectores urbanos y rurales, mientras los primeros cuentan con acceso a las TIC gracias a las condiciones de mercado; en los sectores rurales la escasa (y hasta inexistente en algunas localidades) inversión en infraestructura limita las posibilidades de éstos de acceder a los potenciales beneficios del acceso a la información. Esto dilata los grandes problemas que acaecen a nuestro país: desigualdad y exclusión en las regiones más alejadas de la capital, las cuales son afectadas al ver mermadas sus oportunidades de desarrollo y limitado bienestar.

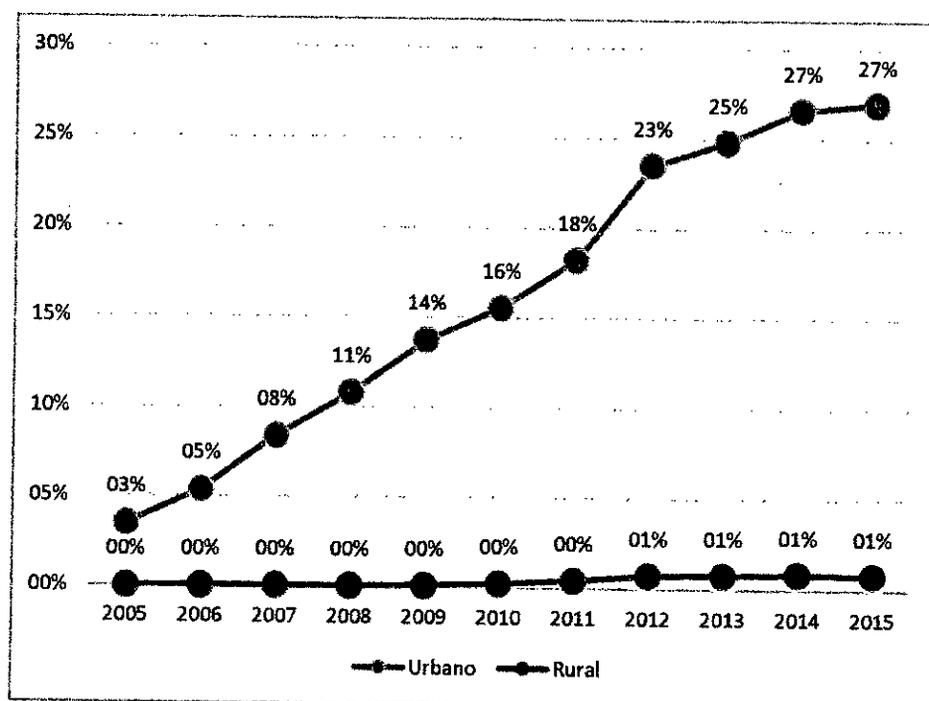


Figura 5
Porcentaje de hogares con acceso a una computadora e Internet, según área

Fuente: Encuesta Nacional de Hogares (ENAH)
 Elaboración: Propia

De igual forma, analizando la situación de acceso a las TIC de los hogares con miembros que actualmente se encuentran cursando la educación secundaria, se observa que la brecha mantiene el mismo comportamiento.

Por un lado, los hogares urbanos que mantiene una tendencia de acceso creciente en términos generales; mientras que por otro lado los hogares rurales que no han alcanzado ni el 1% de acceso durante el periodo 2005 al 2015.

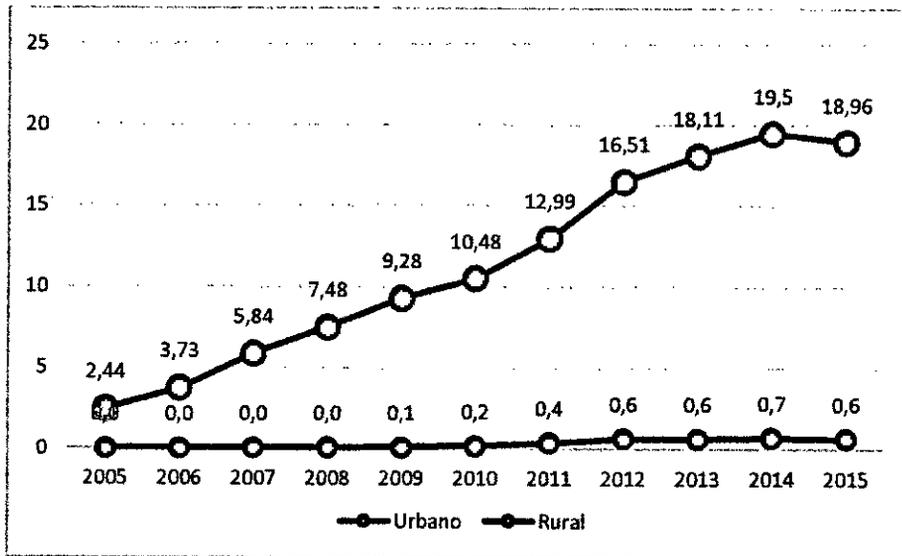


Figura 6
Porcentaje de hogares con miembros que se encuentran en educación secundaria y tienen acceso a una computadora e internet, según área

Fuente: Encuesta Nacional de Hogares (ENAH)
 Elaboración: Propia

VI. DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación abordó el análisis de la incidencia de las TIC en la educación y, en particular, el efecto de las mismas como determinante del rendimiento educativo y del fracaso escolar.

6.1. Resultados obtenidos del PISA

En ese sentido, la fuente principal de información secundaria considerada para abordar tanto el análisis estadístico como el econométrico, son los resultados obtenidos del Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos (PISA) correspondiente al año 2012.

Como se demostró anteriormente y según la figura 1 de las 240 instituciones educativas a nivel nacional, como muestra representativa, Lima es el departamento con mayor número de instituciones evaluadas (26% del total), y el departamento con menor número de instituciones es Madre de Dios (0,42% del total).

En cuanto, a la cantidad de evaluados a nivel nacional, la muestra representativa es un total de 6,035 estudiantes (figura 2), de los cuales Lima es el departamento con mayor número de estudiantes evaluados 1,684 (27,90% del total), mientras que Madre de Dios es el departamento con el menor número de estudiantes evaluados 17 (0,28% del total).

6.2. Selección de variables

Los grupos de variables empleadas en el desarrollo de la presente tesis, que fueron tomadas de la base de datos depurada de la prueba PISA, se agrupan en:

1. Variable de tratamiento. Representada por el acceso a las TIC.

2. Variables observables. Sirven de controles dentro de las estimaciones. Estudiantes (sexo, repetidor, convivencia con los padres y situación económica, social y cultural).

Padres (con secundaria completa, con empleo a tiempo completo). Institución educativa (tipo, área geográfica, número de docentes a tiempo completo, ratio de computadoras con Internet por estudiantes).

3. Variables de resultado. (Rendimiento en matemática, en lectura y en ciencia).

6.3. Análisis estadístico descriptivo de las variables

De la muestra de 6,035 estudiantes, consideradas por Pisa 2012 para el Perú, la información depurada que contiene sólo las observaciones con información disponible para la variable de tratamiento es de 5,765 del total, de los cuales sólo 2,265 (39,29%) estudiantes tienen acceso a las TIC, mientras que 3,500 (60,71%) no cumple esta condición. Los datos reflejan una brecha de acceso a las TIC que actualmente persiste en el país. Siendo incluso más evidente si se analiza el caso considerando el tipo de residencia, dada que aun no se dispone de la infraestructura e inversión necesaria para cubrir dichas brechas en áreas rurales.

Diferencia de medias en el rendimiento educativo

Existen diferencias significativas entre las variables de resultado del grupo de tratamiento y el grupo de control. Sin embargo, los resultados del análisis de test de medias simple no son concluyentes y no se pueden considerar como un fundamento para hacer deducciones sobre el impacto del acceso a las TIC, en la medida que el tratamiento no parte de una asignación aleatoria.

Diferencia de medias de las variables observables

Se puede observar que los estudiantes con acceso a las TIC, en promedio, presentan un nivel mayor en el índice de situación económica, social y cultural, mayor número de docentes laborando a tiempo completo, mayor número de computadoras conectadas a Internet por alumno y mayor número de alumnos por clase. Asimismo, se tiene que el grupo de tratamiento cuenta con mayor porcentaje de instituciones privadas, mayor número de instituciones ubicadas en áreas urbanas y un mayor porcentaje de estudiantes del sexo masculino.

La diferencia entre ambos grupos de comparación es estadísticamente significativa y nos llevan a deducir que ambos grupos no son comparables mediante un test de medias simples, debido al sesgo generado por el desbalance en características observables.

Por tanto, en este escenario resulta importante la aplicación de la metodología del propensity score matching (PSM), en la medida que nos permite abordar el problema y dar solución de manera efectiva.

6.4. Evaluación econométrica

La mencionada evaluación está conformada por los procedimientos y resultados obtenidos de la aplicación de la metodología del propensity score matching (PSM) que nos permiten evaluar el impacto del acceso a las TIC. Por lo que se consideran dos procedimientos principales: estimación del modelo de participación y emparejamiento a través de diversos algoritmos.

Estimación logit del modelo de participación

De acuerdo a la metodología propensity score matching, como primer paso dentro de la evaluación de impacto, se procede a la estimación del modelo de participación según tabla 4. El modelo estimado permite el cálculo de la probabilidad de participación, dado un conjunto de características observables, que resulta necesario para el emparejamiento.

Según los resultados obtenidos de este modelo, considerando las variables estadísticamente significativas son: los estudiantes que poseen mayor probabilidad de tener acceso a las TIC son aquellos con promedios del índice de Estatus Económico, Social y Cultural (ESCS) más elevados; si pertenecen a instituciones educativas privadas (Tipo_IE); si residen en áreas de residencias urbanas (Área), si el ratio de computadoras con Internet y estudiantes es más elevado (SC_CWI); si el tamaño de la clase es mayor (Class_size); si los padres por lo menos cuentan con un nivel educativo de educación secundaria (FyM_3A); si el padre cuenta con un empleo a tiempo completo (F_EMP).

6.5. Impactos de las TIC sobre el rendimiento educativo

De los resultados obtenidos mediante la aplicación del Propensity Score Matching, se observa que todos los algoritmos y parámetros empleados, evidencian un impacto positivo y estadísticamente significativo (hasta el 90% de confianza), del acceso a la TIC sobre el rendimiento educativo en matemáticas, lectura y ciencia, los resultados también evidencian un impacto mayor en el rendimiento académico en lectura (VP_READ); mientras que el impacto menor se da sobre el rendimiento en ciencia (VP_SCE).

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 7, observamos que los modelos estimados evidencian que el coeficiente asociado a la variable de interés, son positivos y estadísticamente significativos al 99% de confianza. Estos resultados confirman el impacto del acceso a las TIC sobre el rendimiento educativo que se habían obtenido en los primeros resultados y que contrastan con la literatura empírica revisada para el desarrollo de la presente tesis

6.6. Análisis de brechas

Según la figura 5, en nuestro país la brecha es creciente entre los sectores urbanos y rurales, mientras los primeros cuentan con acceso a las TIC gracias a las condiciones del mercado; mientras que en los sectores rurales la escasa (y hasta inexistente en algunas localidades) a falta de inversión en infraestructura, limitando las posibilidades de acceder a los potenciales beneficios del acceso a las TIC. Esto ocasiona mayor desigualdad y exclusión en las regiones más alejadas de la capital, agravando más sus oportunidades de desarrollo y limitando consecuentemente su bienestar.

Asimismo, analizando el acceso a las TIC de los hogares con miembros que actualmente se encuentran cursando la educación secundaria, se observa que la brecha mantiene el mismo comportamiento que en el anterior. Por un lado, los hogares urbanos que mantienen una tendencia de acceso creciente en términos generales, mientras que los hogares rurales no han alcanzado ni el 1% de acceso durante el periodo 2005 al 2015.

VII. CONCLUSIONES

1. De la variable de tratamiento 5,765 (95,52% del total) sólo el 2,265 (39,29%) tiene acceso a las TIC, mientras que 3,500 (60.71%) no cumple esta condición.

Los datos reflejan una brecha de acceso a las TIC que aún persiste en el país; siendo incluso más evidente si se analiza el caso considerando el tipo área de residencia, dado que aún no se dispone de la infraestructura e inversión necesaria para cubrir dichas brechas en áreas rurales.

2. Los estudiantes que poseen una mayor probabilidad de tener acceso a las TIC son aquellos con promedios del índice de Estatus Económico, Social y Cultural (ESCS) más elevados; si pertenecen a instituciones educativas privadas (Tipo_IE); si residen en áreas de residencias urbanas (Área), si el ratio de computadoras con Internet y estudiantes es más elevado (SC_CWI); si el tamaño de la clase es mayor (Class_size); si los padres por lo menos cuentan con un nivel educativo de educación secundaria (FyM_3A); si el padre cuenta con un empleo a tiempo completo (F_EMP).

3. De la aplicación del propensity score matching, se observa que todos los algoritmos y parámetros empleados, evidencian un impacto positivo y estadísticamente significativo (hasta el 99% de confianza) del acceso a las TIC sobre el rendimiento educativo en matemáticas, lectura y ciencia. Adicionalmente, los resultados también evidencian un impacto mayor en el rendimiento académico en lectura (VP_READ); mientras que el impacto menor se da sobre el rendimiento en ciencia (VP_SCIE).

4. Lo enunciado en los párrafos anteriores significa que la disponibilidad de computadoras con acceso a Internet en los hogares de los estudiantes del país eleva su rendimiento escolar y que, si bien en términos absolutos el aumento no es muy grande, hace que muchos de los estudiantes que se encuentran cerca del umbral de fracaso puedan superarlo, lo cual reduce la proporción de estudiantes que no alcanzan el nivel mínimo de competencias requerido para desarrollar adecuadamente su vida profesional.

Es decir, que, si bien la relevancia de las TIC como determinante del rendimiento escolar es acotada, éstas poseen un rol no despreciable y necesario de tener en consideración a la hora de estudiar políticas que tiendan a mejorar el desempeño académico.

5. Finalmente, cabe señalar que el estudio de las TIC en la educación se encuentra en etapa de desarrollo, ante lo cual resulta menester profundizar en la discusión en torno a la misma. Asimismo, estos resultados convalidarían las políticas públicas tendientes a la universalización de las TIC de reciente desarrollo en Argentina y la región.

VIII. RECOMENDACIONES

- La presente tesis a partir de los resultados de la evaluación de impactos del acceso a las TIC, puede servir como herramienta para la toma de decisiones para los organismos e instituciones a cargo de los lineamientos de las políticas públicas hacia la inclusión y la masificación de las TIC en nuestro país. También podrá ser de utilidad para los proyectos promovidos por la inversión privada que tengan como objetivo impulsar el desarrollo de los hogares a través de las TIC. En cualquiera de los dos casos los beneficios para la sociedad, ya sean estos mediante la inversión en infraestructura para las telecomunicaciones, o impulsando programas de capacitación en el uso y aprovechamiento de las tecnologías, entre otras alternativas, serán claramente visibles a través de las variables de resultado o también llamados indicadores del bienestar y el desarrollo.
- Mediante la contribución de los sectores público y privado en el desarrollo de políticas y proyectos, se espera que la brecha digital existente en nuestro país se reduzca, de manera que los grupos sociales más necesitados puedan percibir y ser objeto de los beneficios que brindan las nuevas tecnologías de la información y la telecomunicación en los ámbitos laborales, sociales, productivos y culturales, todo esto con el fin último de reducir la desigualdad y la exclusión en nuestro país.
- El impacto del acceso a las TIC se puede calcular mediante la metodología planteada y base de datos propuesta, sin embargo, se puede realizar un análisis

más exacto si se toman en cuenta las variables no observables que no son consideradas dentro del modelo que nos permite estimar el *propensity score* para realizar el *match* con los diferentes algoritmos planteados, dicho análisis se puede realizar a través del uso de variables instrumentales o mediante una base de datos tipo panel, si se asume que estas variables son constantes en el tiempo.

IX. REFERENCIAS

Alva, A. (2012). Brecha e inclusión digital en México: hacia una propuesta de políticas públicas. México: UNAM.

Alvarado, S. (2011) Rehab in Mexico (Homepage). Recuperado de: <http://www.adicciones.org/enfermedad/definicion.html>

Aymara, L., y Capito, G. (2011) Adicción del Internet y su incidencia en la conducta y rendimiento académico en los niños y niñas de los sextos y séptimos años de educación básica de la unidad educativa particular García del Cantón Guaranda, provincia Bolívar durante el periodo Lectivo 2010 - 2011. Tesis inédita, Universidad estatal de Bolívar, Ecuador.

ANGRIST, Joshua; LAVY, Victor. New evidence on classroom computers and pupil learning. *Economic Journal*, London, v. 112, n. 482, p. 735-765, 2002.

Aristizabal, G., Caicedo, M. y Escandón D. (2009). Las Tecnologías de la Información y Comunicación como determinante en el rendimiento académico escolar, Colombia 20062009. Disponible en <http://2012.economicsofeducation.com>

Baloco, M. (2012, 12 de marzo). El impulso de ser cyberpadres. Prensa Libre.

Baretto, A. (2013). Influencia del uso de la Telefonía Celular como medio de comunicación masivo. (Homepage). Consultado el día 6 de junio de 2013 de: <http://clubensayos.com/Psicolog%C3%ADa/INFLUENCIA-DEL-USO-ELCELULAR/153280.html>

Basile, H. (2006) Adicción a Internet: Ciberadicción. *Revista Argentina de Clínica Neuropsiquiatría*, 2, 74-90.

Bonilla, O. (2010). Definición de Rendimiento Escolar. Recuperado de: www.psicopedagogia.com/definicion/rendimiento%20escolar

Becoña, E. (1995). En la prevención de las dependencias. Introducción a algunas cuestionas actuales. Universidad Santiago Compostela. España.

Becoña, E., Echebúrua, E., y Labrador, F. J (2009).

Adicción a las nuevas tecnologías en adolescentes jóvenes. Madrid. Editorial Pirámide.

Blais, J., Craig, W., Conolly, J., y Pepler, D. (2008). Adolescents online: the importance of Internet activity choices to salient relationships. *Youth Adolescence*, 37, 522-536.

Block, S. (2007). Inexistencia de Correlación entre rendimiento escolar y exposición a los videojuegos. *Revista Pediatrics*, 119, 413.

- Brendesha, T., Greenfield, P., y Subrahmanyam, K. (2004). Constructing sexuality and identity in an online teen chat room. *Developmental Psychology*, 25, 651-666.
- Brodie, M., Foehr, U., Rideout, V., y Roberts D. (1999). Kids & media @ the new millennium. A comprehensive national analysis of children's, media use.
- Cabero, J. (1994). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*. Nº 3, p. 14-25. Recuperado 5 de Febrero de 2015 de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=635397>
- CARSTENS, Ralph; PELGRUM, Willem (Eds.). *Second Information Technology in Education Study (SITES) 2006: technical report*. Amsterdam: IEA, 2009.
- CARRILLO, Paul; ONOFA, Mercedes; PONCE, Juan. *Information technology and student achievement: evidence from a randomized experiment in Ecuador*. Washington D.C: BID, 2010.
- Castro – Perea L. (2007, 21 de julio) *Tendencias 21 (Homepage)*. Recuperado de: http://www.tendencias21.net/Un-nuevo-estudio-confirma-el-impacto-de-la-television-en-el-rendimiento-escolar_a1690.html
- Claro, M. (2010). *Impacto de las tecnologías digitales en el aprendizaje de estudiantes*. Estado del arte. Chile: CEPAL.
- Claro, M., Espejo, A., Jara, I. y Trucco, D. (2011). *Aporte del sistema educativo a la reducción de las brechas digitales. Una mirada desde las mediciones PISA*. Chile: CEPAL.
- Cecchini, S. (2005). *Oportunidades digitales, equidad y pobreza en América Latina: ¿Qué podemos aprender de la evidencia empírica?* Chile: CEPAL.
- CONDIE, Rae; et. al. *The impact of ict in schools a landscape review*. Glasgow: Becta Research, 2007.
- Cornella Alfons 2000 – Barcelona: Deusto. *Sistemas de información para la gestión educativa*. Maestría en Gestión Proyectos Educativos
- Cristia, J., Ibararán, P., Cueto, S., Santiago, A. y Severín, E. (2012) *Technology and Child Development: Evidence from the One Laptop per Child Program*. IDB Working Paper No. 304. Disponible en <http://www.iadb.org/en/research-and-data>
- Chavéz, P., y Rivera A. (2005). *La influencia de los Juegos electrónicos en adolescentes de doce a diecisiete años de edad*. Tesis inédita. Universidad San Carlos de Guatemala.

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2010). Monitoreo del Plan eLAC2010: Avances y desafíos de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe. Chile: CEPAL.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2013). "La brecha digital de género: reflejo de la desigualdad social". Notas para la igualdad. Observatorio de Igualdad de Género de América Latina y el Caribe. Núm. 10. Pág. 1-2.
- Conde, E., Torres, E., y Ruiz, C. (2002). El nuevo escenario de internet: las relaciones para sociales de adolescentes y jóvenes en la red. *Cultura y Educación*, 14, 33-46.
- Constante, A., (2010). Los videojuegos y su incidencia en el bajo rendimiento escolar en los estudiantes del sexto año de E.B de la Escuela "Archipiélago de Colón" Parroquia Santa Rosa, Cantón Ambato. Provincia Tungurahua durante el período de Junio de 2010 a Octubre de 2010 .Tesis inédita. Universidad Técnica Ambato. Ambato Ecuador.
- Coria, S., Mendoza, E., Martínez, R. y Pérez, M. (2011). "Brecha digital y pobreza digital en el estado de Oaxaca". *Conciencia Tecnológica*. Núm. 42. Pág. 19-25.
- Corral, P., y Echeburúa, E. (1994). Adicciones psicológicas: más allá de la metáfora. *Clínica y Salud*, 5, 251-258.
- Cuevas, Felisa y Alvarez, Vivianne (2009). Brecha digital en la educación secundaria: el caso de los estudiantes costarricenses. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.
- Chóliz, M. y Marco, C. (2012). Adicción a internet y redes sociales. Tratamiento psicológico. Madrid: Alianza.
- CHONG, Alberto (Ed). Conexiones del desarrollo: Impacto de las nuevas tecnologías de la información. Serie Desarrollo en las Américas (DIA). Washington D.C: BID, 2011.
- Di Maggio, P. y Hargittai, E. (2001). From digital divide to digital inequality: studying internet usage as penetration increases. Estados Unidos: Princeton University.
- DYNARSKI, Mark; et. al. Effectiveness of Reading and Mathematics Software Products: Findings from the First Student Cohort. Washington, D.C.: U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, 2007.
- ENG, Ting Seng. The impact of ICT on learning: a review of research. *International Education Journal*, Armidale, v. 6, n.5, p. 635-650, 2005.

- Echeburúa, E., Labrador, F. J. Y Becoña, E. (2009). Adicción a las nuevas tecnologías en adolescentes y jóvenes. Madrid: Pirámide.
- Echeburúa, E. y Requesens, A. (2012). Adicción a las redes sociales y nuevas tecnologías en niños y adolescentes. Guía para educadores. Madrid: Pirámide.
- Estallo, J. (2001). Usos y abusos de Internet. *Anuario de Psicología*, 32, 251-258.
- Etcheverry, G. (2006). Escrito a Mano.
- Fernández, L. (2004). Socialización del conocimiento académico del uso de las Tics (Homepage). Recuperado de: www.scielo.org.ve/scielopid=s1690-751520070003004
- Fernández, I. (2007). Las tics en el ámbito educativo. (Versión electrónica). Recuperado de: http://www.eduinnov.es/abril2010/tic_educativo.pdf
- Fernández, M. (2011, 31 de agosto). El mal uso de las nuevas tecnologías repercute en el rendimiento escolar. [Mensaje en blog]. Recuperado de: info1attispjvg.blogspot.com.
- Formichella, M. M. (2011) ¿Se debe el mayor rendimiento de las escuelas de gestión privada en la Argentina al tipo de administración? *Revista de la CEPAL* 105: 151-166.
- García del Castillo, J. (2008). Uso y abuso del internet y jóvenes universitarios. *Adicciones*, 20, 131-142.
- Gervilla, A. (2008). Familia y educación familiar: conceptos clave, situación actual y valores. Madrid: Narcea.
- Griffiths, M. (2000). Does Internet and computer "addiction" exist? Some case study evidence. *Cyberpsychology & Behavior*, 3, 211-218.
- GOOLSBEE, Austan; GURYAN, Jonathan. The impact of internet subsidies in public schools. *The Review of Economics and Statistics*, Cambridge, v. 88, n. 2, p. 336-347, 2006.
- Guerreschi, C., (2007). Las Nuevas Adicciones (internet, trabajo, sexo, teléfono, celular, compras). Buenos Aires. Ediciones Lumen.
- Hawkins, D. (2009). Acabe con las Adicciones Cotidianas. España. Editorial Portavoz.
- Helguera, M., Labrador, F., y Requesens, A. (2012). Guía para padres y educadores sobre el uso seguro de Internet, videojuegos y móviles. EDICIÓN Fundación Gaudium.

Hernández, A. (enero - Abril de 2005). El rendimiento académico de las matemáticas en alumnos universitarios. Obtenido de Encuentro Educativo: revistas.luz.edu.ve/index.php/ed/article/view/1146/1114

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006) Metodología de la investigación (4ª Ed.). México: McGrawhill.

Hopenhayn, M. (2003). Educación, comunicación y cultura en la sociedad de la información: una perspectiva latinoamericana, Chile: CEPAL.

Jara, I. (2008). Las políticas de tecnología para escuelas en América Latina y el mundo: visiones y lecciones. Chile: CEPAL.

KOZMA, Rubén. Monitoring and evaluation of ICT for education impact: a review. In: WAGNER, D.; et. al. Monitoring and evaluation of ICT in education projects: a handbook for developing countries. Washington, D. C.: The World Bank, 2005. p. 11-20.

KULIK, James. Meta-analytic studies of findings on computer-based instruction. In: BAKER, Eva; O'NEIL, Harold. (Eds.). Technology assessment in education and training. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1994. p. 09-33.

KULIK, James. Effects of using instructional technology in elementary and secondary schools: what controlled evaluation studies say? Virginia: SRI International, 2003.

LAW, Nancy; PELGRUM, Willem; PLOMP, Tjeerd. (Eds.). Pedagogy and ICT use in schools around the world: findings from the IEA SITES 2006 study. Hong Kong: Springer. Comparative Educational Research Center The University of Hong Kong, 2008.

LAW, Nancy; YUEN, Allan; FOX, Robert. Educational innovations beyond technology: nurturing leadership and establishing learning organizations. New York: Springer, 2011.

Lemus, L. (2006). Pedagogía temas fundamentales. Guatemala: Piedra Santa.

Lenardon, J. (2007). Los Niños y el Internet, Protege a tu hijo de los riesgos de navegar por la red. Barcelona, España. Ediciones Oniro S. A.

Lescano, C. (2010). Los Juegos Electrónicos y su incidencia en el bajo rendimiento escolar de los niños de la Escuela Abel Sánchez del cantón Pillar o durante año lectivo 2009/2010. Tesis inédita. Universidad Técnica Ambato. Ambato, Ecuador.

Loscertades, F., y Nuñez, T. (coords.). (2009). Familias y medios de comunicación : propuestas para un consumo responsable y evitar la adicción. Madrid: Alcalá de Guadaíra.

Llorca, M. (2010). Frecuencia en el uso de videos juegos y rendimiento académico.

España:Edita

López, A. (2012,3 de octubre). Influencia de las TIC en los adolescentes [Mensaje en blog]. Recuperado de: <http://siglo21edu.blogspot.com/2012/10/influencia-de-las-tic-en-los.html>

López, J. (2004). Las TIC'S, una nueva opción en la formación de los estudiante de las escuelas normales. Tesis Inédita. Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Luengo, A. (2004). Adicción a Internet: conceptualización y propuesta de intervención. Revista Profesional Española de Terapia Cognitivo – Conductual, 2, 22-52

Marcelo, E., Martín, J. (2010). Protege a tus hijos de los riesgos del Internet y otra Tecnologías. España. Ediciones Anaya Multimedia.

Machin, S., McNally, S. y Silva, O. (2006) New Technology in Schools: Is There a Payoff? IZA DiscussionPaper No. 2234. Disponible en <http://ftp.iza.org/dp2234.pdf>

Marks, I. (1990). Behavioural (non-chemical) addictions. British Journal of Addiction, 85, 1389-1394.

Matute, H. y Vadillo, M. Á. (2012). Psicología de las nuevas tecnologías. De la adicción a internet a la convivencia con robots. Madrid: Síntesis.

Mazat, R. (2012). La percepción sobre la utilidad de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje en las asignaturas de español e inglés de los estudiantes de cuarto primaria de un colegio privado en la ciudad de Guatemala. Tesis Inédita. Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Meter, J., y Valkenburg, P.M. (2007). Preadolescents and adolescents`online communication and their closeness to friends. Developmental Psychology , 43,267-277.

Muñoz, R. y Ortega, J. (2014) ¿Tiene la Banda Ancha y las TICs un Impacto Positivo sobre el Rendimiento Escolar? Evidencia para Chile.8th CPR LATAM Conference, Bogota, May 30-31.

MURILLO, Francisco Javier. (Coord.). Investigación Iberoamericana sobre Eficacia Escolar. Bogotá: Convenio Andrés Bello, 2007.

Narvaéz, E. (1999). La investigación del Rendimiento Estudiantil Problemas y Paradigmas. Venezuela, Fondo Editorial Humanidades y Educación.

OCDE. ¿Están los Aprendices del nuevo milenio alcanzando el nivel requerido?: uso de la tecnología y resultados educativos en PISA. París: OCDE-ITE, 2010.

PELGRUM, Willem; LAW, Nancy. ICT en education around de world: trends, problems and prospect. Paris: IPEE-UNESCO, 2003.

Pereda, T. (2010). Adictos a la tecnología. Revista hacer Familia, 192, 132.

Pérez, M., (2013). El riesgo digital, el impacto de los niños. [Mensaje en Blog]. Recuperado de: www.fzayas.com

Pérez, M. A. (2004). Los nuevos lenguajes de la comunicación. Barcelona: Paidós Ibérica.

Pick, S. (2002) Formación Cívica y Ética. España. Editorial Limusa.

Potenza, M., (2006). Should addictive disorders include non – substance relateconditions?

Puroshotma, R. (2005). You are not studying, you are just, Language Learning &Technology, 1, 80-96

Puyol, A. (2010). Nuevas Tecnología, Nuevas Adicciones” Grupo Gesfomedia.

Ríos, R. (2006). “Brecha digital entre estudiantes de escuelas públicas y privadas”. Revista Electrónica de Estudios Telemáticos. Vol. 5. Núm. 2. Pág. 1-18.

Rocheleau, B. (1995). Computer use by school-age children: trends, patterns and predictors. Journal of educational computing Research, 1, 1-17.

Rodríguez Gallardo, A. (2006). La brecha digital y sus determinantes. México: UNAM.

ROMÁN, Marcela. Investigación Latinoamericana sobre Enseñanza Eficaz, ILEE. In: UNESCO. Eficacia escolar y factores asociados en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: UNESCO, 2008, p. 209-225.

ROMÁN, Marcela. Cuatro formas de incorporar las TIC a la enseñanza en el aula. In: BILBAO, A.; SALINAS, Alvaro (Eds.). El libro abierto de la informática educativa: lecciones y desafíos de la red enlaces. Santiago de Chile: Enlaces: Ministerio de Educación, 2010. p. 105-122

Rodríguez Gallardo, A. (2006). La brecha digital y sus determinantes. México: UNAM.

ROMÁN, Marcela; MURILLO, Francisco Javier. Learning environments with technological resources: a look at their contribution to student performance in Latin American elementary schools. Educational Technology Research and Development, Bloomington, v. 60, n. 6, p. 1107-1128, 2012.

ROUSE, Cecilia; KRUEGER, Alan. Putting computerized instruction to the test: a randomized evaluation of a ‘scientifically based’ reading program. Economics of Education Review, Columbia, v. 23, n. 4, p. 323-338, 2004.

SANTIAGO, Ana; et. al. Evaluación experimental del programa "Una laptop por niño" en Perú. Aportes, BID Educación, Washington, D.C., v.5, p.1-12, 2010. Disponible en: . Acceso en mayo 2012.

Sharif, I., y Sargeant J. (2006). Relación entre Rendimiento académico y la exposición a la televisión, el cine y los videojuegos. *Revista Pediatrics*, 119, 413

SELWYN, Neil. Reconsidering political and popular understandings of the digital divide. *New Media & Society*, v. 6, n. 3, p. 341–362, 2004.

SELWYN, Neil. *Schools and schooling in the digital age: a critical perspective*. London: Routledge, 2011.

Serrano, I., (2011). Proyecto de Prevención del mal uso de las nuevas tecnologías. Tesis Inédita. Universidad Castilla- La Mancha. España

Serrano, M., (2002). Educación para la Salud Siglo XXI comunicación y Salud. México.

Serrano, Arturo, Martínez, Eveli (2003) "La Brecha Digital: Mitos y Realidades", México, Editorial UABC, 175 páginas, ISBN 970-9051-89-X

Spiezia V. (2010) Does Computer Use Increase Educational Achievements. Student-level Evidence from PISA.OECD Journal: Economic Studies. Disponible en <http://www1.oecd.org/eco/labour/49849896.pdf>

Severín E, Santiago, A., Cristia, J., Ibararán, P. Thompson J. y Cueto S. (2011) Evaluación del programa "una laptop por niño" en Perú: resultados y perspectivas. Ed. Banco Interamericano de Desarrollo.

Sunkel, G. y Trucco, D. (2010). Nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la educación en América Latina: riesgos y oportunidades. Chile: CEPAL.

Sunkel, G., Trucco, D. y Möller, S. (2011). Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y las comunicaciones en América Latina: potenciales beneficios. Chile: CEPAL.

Sunkel, G. y Trucco, D. (2010). Nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la educación en América Latina: riesgos y oportunidades. Chile: CEPAL.

Tejedor, F.J. y Valcárcel, A.G. (eds.). (1996). *Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación*. Madrid: Narcea.

TRUCANO, Michael. *Knowledge maps: ICT in education*. Washington, DC: The World Bank, 2005.

Urueña, A. (2009). "Evolución de los usos de internet en España 2009". Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

VALIENTE, Oscar. 1-1 in education: current practice, international comparative research evidence and policy implications. OECD Education Working Papers, Paris, n. 44, p. 01-20, 2010.

VENEZKY, Richard. Quo vademus?: the transformation of schooling in a networked world. París: OCDE/CERI, 2002.

Vargas, R. (2012). Niños adictos la televisión. Ministerio mundos Paralelos.

WEBB, Mary; COX, Margaret. A review of pedagogy related to ICT technology. Pedagogy and Education, Luton, v. 13, n. 3, p. 235-286, 2004.

Willoughby, T. (2005). A short longitudinal study of internet and computer game use

by Adolescent boys and girls: prevalence, frequency of use and psychosocial predictors. Developmental Psychology, 44, 195-204.

ANEXO: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DEL PAIS 2012”

PROBLEMA DE INVESTIGACION:	OBJETIVOS:	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>1. GENERAL</p> <p>¿Cuál es el efecto que generan las tecnologías de la información y comunicación sobre el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria en el Perú para el periodo 2012?</p> <p>2. ESPECÍFICOS</p> <p>a. ¿Cuál es el impacto de las tecnologías de la información y comunicación sobre el rendimiento académico de los estudiantes de educación secundaria?</p> <p>b. ¿Cuál es la brecha digital de acceso a las tecnologías de la información y comunicación en los estudiantes de educación secundaria del país según</p>	<p>1. GENERAL</p> <p>Analizar el efecto de la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación sobre el rendimiento educativo de los estudiantes de educación secundaria del país.</p> <p>2. ESPECÍFICOS</p> <p>a. Estimar el impacto del acceso a las tecnologías de la información – comunicación en el rendimiento académico de los estudiantes de la educación secundaria del país.</p> <p>b. Determinar la brecha digital de acceso a las tecnologías de la información y comunicación en los estudiantes de educación secundaria del país según área de residencia.</p> <p>c. Establecer el impacto positivo y estadísticamente significativo del acceso a las TIC sobre el rendimiento educativo en</p>	<p>1. GENERAL:</p> <p>El acceso a las tecnologías de la información – comunicación tienen un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico de los alumnos para el periodo 2012.</p> <p>2. Especifica</p> <p>a. El impacto del acceso las tecnologías de la información y comunicación sobre el rendimiento académico en matemática, ciencias y lectura de los estudiantes de educación secundaria es positivo y significativo para el periodo 2012.</p> <p>b. En el Perú, las zonas rurales son las que tienen menor acceso a las tecnologías de la información y comunicación.</p>	<p>X: Acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación.</p> <p>Indicadores</p> <p>Instrumentos tecnológicos</p> <p>X1 Acceso a computadora e Internet</p> <p>Y: Rendimiento académico</p> <p>Indicadores</p> <p>Calificaciones</p> <p>Y1 Razonamiento matemático</p> <p>Y2 Comprensión de lectura</p> <p>Y3 Redacción de documentos</p>	<p>1. Tipo de investigación</p> <p>Investigación básica – longitudinal. A través de la investigación conoceremos la relación existente entre la situación económica de las familias de los estudiantes y el acceso a las tecnologías de la información – comunicación. Asimismo, la incidencia que ésta tiene sobre el rendimiento académico de los estudiantes</p> <p>2. Población</p> <p>La población está formada por los estudiantes de nivel medio (edad de 15 años), para determinar la muestra numérica, tomaremos los datos</p>

<p>área de residencia?</p> <p>c. ¿Cuál es el impacto positivo y estadísticamente significativo del acceso a las TIC sobre el rendimiento educativo en matemáticas, lectura y ciencia?</p> <p>d. Según los datos considerados por PISA 2012 del INEI, ¿Qué porcentaje de estudiantes de educación secundaria en el país disponen de computadoras para realizar sus actividades académicas según área de residencia?</p>	<p>matemáticas, lectura y ciencia.</p> <p>d. Determinar que estudiantes poseen una mayor probabilidad de tener acceso a las TIC</p>			<p>estadísticos del INEI</p> <p>3. Instrumento</p> <p>Se usará la información del Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos PISA 2012.</p> <p>4. Método de investigación</p> <p>Se hará uso del método Propensity Score Matching (PSM) para encontrar la diferencia entre el impacto del grupo tratado y su contrafactual.</p>
--	---	--	--	---