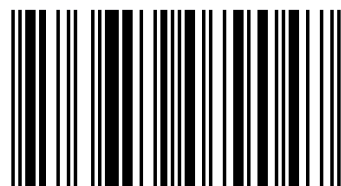


## El Fracaso del Programa una Laptop por Niño

Este estudio tiene como propósito estudiar, en un primer momento, si el programa de mediación de la computadora portátil XO—modelo pedagógico 1:1, una computadora por alumno—, incrementa el rendimiento académico escolar de los alumnos beneficiarios del programa en las áreas de Matemática y Comunicación Integral. Para el logro de los objetivos del estudio se desarrollaron acciones en orden a recolectar información, se recogieron datos de rendimiento de los alumnos en Matemática y Comunicación Integral—se trabajó con un grupo experimental y un grupo de control—, encuestas y entrevistas semiestructuradas a directores y docentes. Respecto a los principales resultados encontrados estos hacen referencia a que, la incorporación de estas máquinas se ha centrado en el cierre de la brecha digital, desde una perspectiva de democratización al acceso a la tecnología. No obstante, los resultados de las pruebas de rendimiento en quinto y sexto grado de primaria no son concluyentes respecto a un impacto positivo del programa en el rendimiento académico de los alumnos. Hace 5 años que las escuelas poseen las computadoras, mas los profesores no saben usarlas y, menos para que usarlas.



Es Mg. en Informática Educativa por la Universidad de la Frontera (UFRO) de Chile. Es Lic. en Educación. Es Matemático. Es Economista. Ha estudiado Matemática Aplicada en México (CIMAT). Actualmente, realiza estudios de postgrado en la Universidad Federal de Rio Grande, Brasil. Es investigador de la Universidad Católica Santa María (UCSM).



978-3-659-07904-7

editorial académica española

El Fracaso del Programa OLPC

FOR AUTHOR USE ONLY

Laura Quispe

editorial académica española



Carlos David Laura Quispe

## El Fracaso del Programa una Laptop por Niño

¿Por qué el uso de la computadora portátil XO no mejora el rendimiento académico de los alumnos?

**Carlos David Laura Quispe**

**El Fracaso del Programa una Laptop por Niño**

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

**Carlos David Laura Quispe**

## **El Fracaso del Programa una Laptop por Niño**

**¿Por qué el uso de la computadora portátil XO no  
mejora el rendimiento académico de los alumnos?**

FOR AUTHOR USE ONLY

**Editorial Académica Española**

**Imprint**

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: [www.ingimage.com](http://www.ingimage.com)

Publisher:

Editorial Académica Española

is a trademark of

International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

17 Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius

Printed at: see last page

**ISBN: 978-3-659-07904-7**

Copyright © Carlos David Laura Quispe

Copyright © 2013 International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

All rights reserved. Beau Bassin 2013

FOR AUTHOR USE ONLY

# **E** L FRACASO DEL PROGRAMA **UNA LAPTOP POR NIÑO:**

**¿Por qué el uso de la Computadora Portátil  
XO no mejora el rendimiento académico de  
los alumnos?**

**Carlos David Laura Quispe<sup>1</sup>**

**Septiembre, 2013**

---

<sup>1</sup> Carlos David Laura Quispe. Es el autor del estudio. Es Lic. en Educación, Economista y Magíster en Informática Educativa por la Universidad de la Frontera de Chile. Se desempeña como investigador del Centro Interdisciplinario de Investigación e Innovación (CICA), de la Universidad Católica Santa María (UCSM) de Arequipa. El autor agradece a los señores Directores y Profesores de las escuelas que formaron parte de la muestra del estudio, por las facilidades prestadas para realizar nuestro trabajo de campo. También se agradece al Gerente Regional de Educación de Arequipa, Pedro Manuel Flores Melgar, por las facilidades prestadas para la realización de nuestras acciones.

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

*A:*  
*Victor Laura Chuquirá*  
*y*  
*Cristina Quispe Apancho*

## CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I: ORIENTACIONES CONCEPTUALES</b> .....	<b>13</b>
<b>1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROGRAMA OLPC</b> .....	<b>13</b>
1.1.1 Desde dónde y cómo surge la innovación.....	13
1.1.2 Descripción del prototipo XO: características generales.....	14
1.1.3 Principios orientadores del Programa OLPC.....	15
1.1.4 Modelo pedagógico.....	16
<b>1.2 PROGRAMA OLPC EN EL PERÚ: COMO SE REALIZA LA INNOVACIÓN</b> .....	<b>16</b>
1.2.1 Contexto educativo y social.....	17
1.2.2 Capacitación a docentes.....	18
1.2.3 Etapas de la implementación del Programa OLPC.....	21
1.2.4 Propuesta pedagógica.....	24
1.2.4.1 Actividades pedagógicas de la computadora XO.....	26
<b>CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA</b> .....	<b>29</b>
2.1 Resultados de las investigaciones sobre uso de TIC en educación.....	29
2.2 Una mirada a los modelos Uno a Uno.....	32
2.3 Balance de la innovación: evaluación e investigación del aprendizaje soportado por computadoars XO.....	34
2.3.1 Experiencias locales.....	35
2.3.2 Experiencias internacionales.....	37
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>41</b>
3.1 Metodología.....	41
3.2 Muestra.....	46
3.3 Técnicas de recolección de datos.....	48
3.3.1 Validación de los instrumentos de investigación.....	48
3.4 Ética.....	51
3.5 Procedimientos.....	51
3.6 Procedimiento para el análisis.....	53
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS DATOS</b> .....	<b>55</b>
4.1 Medición cuantitativa.....	55
4.1.1 Resultados de la características de los informantes.....	55
4.1.2 Resultados de las características de la implementación del programa.....	58
4.1.3 Análisis de rendimiento de los estudiantes (comparación simple de medias).....	60

4.1.4 Análisis de las percepciones docentes sobre la mediación de la computadora portátil XO.....	62
4.2 Medición cualitativa.....	68
4.2.1 Apropriación de la computadora XO.....	68
4.2.2 Usos y características.....	70
4.2.3 Influencias de la computadora XO.....	74
4.2.4 Integración de la computadora XO.....	80
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN GENERAL.....</b>	<b>85</b>
<b>CONSIDERACIONES FINALES E IMPLICANCIAS DE POLÍTICA.....</b>	<b>91</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>99</b>

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

## Resumen

El uso de tecnologías en educación ha sido una prioridad durante la última década en la mayoría de los países latinoamericanos. El Perú, siguiendo la tendencia internacional, a inicios de 2007 puso en marcha el Programa “Una Laptop por Niño”—OLPC, por sus siglas en inglés—, focalizado en proveer computadoras portátiles—laptops XO, diseñadas para niños—, aplicaciones y capacitación necesaria para que los profesores aprendan a manejar esta tecnología.

El estudio que se describe tiene como objetivo determinar si el programa de mediación con el uso de la computadora portátil XO, incrementa el rendimiento académico escolar de los alumnos beneficiarios del programa OLPC, en las áreas de lógico matemática y comprensión lectora (comunicación integral). Para el logro de los objetivos del estudio se desarrollaron acciones en orden a recolectar información, se recogieron datos de rendimiento de los alumnos en comprensión de lectura y lógico matemática (las pruebas fueron administradas a inicios y fin del año escolar, de modo que se pueda estimar la variación en el rendimiento escolar), encuestas y entrevistas semiestructuradas a directores y docentes. El estudio, contempló dos dimensiones, se incorporó tanto aspectos cuantitativos como cualitativos.

Respecto a los principales resultados encontrados estos hacen referencia a que la incorporación de computadoras en la sala de clases ha permitido familiarizar a los niños con las computadoras portátiles XO—acercamiento a la tecnología—, desarrollar especialmente actividades de motivación y presentación de nuevos contenidos. Sin embargo, no se encontró que el programa tuviera un efecto significativo en el rendimiento de los estudiantes en ambas áreas evaluadas, no se ha logrado ni siquiera superar las barreras que impiden un adecuado uso de las portátiles. A nivel de escalabilidad del Programa, se recomienda vincular la incorporación de las computadoras portátiles a los resultados de aprendizaje de los alumnos y no sólo al cierre de la brecha digital; la propuesta de incorporación de la computadora portátil en el ambiente de aprendizaje, debe incluirse formalmente en los planes curriculares y en el Diseño Curricular Nacional. Por último, para el éxito de estas innovaciones en la educación es necesario; establecer modelos pedagógicos pertinentes de uso e integración de las computadoras en beneficio de un aprendizaje significativo, fortalecer la formación de los profesores en base a reflexiones didácticas modernas y, en función a la computadora portátil.

FOR AUTHOR USE ONLY

## Introducción

Los esfuerzos realizados por el gobierno central, desde hace más de 12 años, con el propósito de incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)<sup>2</sup> a las Instituciones Educativas Peruanas, se hacen cada vez más evidentes—Proyecto EDIST, Programa Huascarán y en los últimos años el programa “Una Laptop por Niño”, OLPC son siglas de one Laptop Per Child—. Podemos notar un amplio acceso a estas tecnologías en las escuelas y colegios, así como también la importante valoración que los docentes han hecho de estos recursos, lo cual se manifiesta en un alto nivel de penetración de computadoras e Internet en sus hogares (Sánchez, 2001). En suma podríamos afirmar que existe la tendencia a la consolidación de una cultura digital en el sistema educativo peruano (Trahtemberg, 2010).

Si bien no es un proceso acabado, ha sido posible distinguir algunas ventajas que las TIC ofrecen a la enseñanza y el aprendizaje, y también las dificultades que se deben sortear para integrarlas en forma efectiva al currículo escolar (BID, 1997). Frente a este panorama, han surgido importantes iniciativas, especialmente a nivel gubernamental, con el objetivo de llevar las TIC a las escuelas y colegios del Perú. El Perú, siguiendo la tendencia internacional, decidió adherirse al Programa OLPC en el año 2007, convirtiéndose en una de las políticas públicas de mayor relevancia impulsadas en nuestro país—el Perú, es el país que más computadoras portátiles XO adquirió en el mundo—. El mismo año, el Ministerio de Educación (MINEDU) a través de su Dirección General de Tecnologías Educativas (DIGETE) comenzó a entregar las computadoras portátiles del prototipo XO<sup>3</sup>.

Junto con implementar la infraestructura, el Ministerio de Educación se planteó la necesidad de capacitar a los docentes en el manejo de las computadoras portátiles XO, que estaba poniendo a su alcance en el espacio cotidiano de trabajo. Para la mayoría de los profesores este era el primer encuentro con ambientes de aprendizaje Uno a Uno—aprendizajes basados en una computadora por alumno—, por lo que la capacitación estuvo fuertemente centrada tanto en aspectos técnicos como pedagógicos. Sin embargo las capacitaciones fueron relativamente cortas, se confió en las capacidades pedagógicas de los profesores para que ellos desarrollaran la integración de las computadoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

---

<sup>2</sup> En el contexto del presente estudio se entiende por TIC todas las tecnologías digitales, especialmente computadoras e Internet.

<sup>3</sup> Computadora portátil diseñada como herramienta pedagógica para estudiantes de educación primaria de 6 a 12 años.

Por otro lado, y a la luz de lo expresado en el párrafo anterior, el uso que se le da a la computadora portátil es bastante acotado. Según la literatura especializada, a pesar de los esfuerzos del País por cambiar la manera en que los profesores enseñan, éstos siguen desarrollando prácticas tradicionales con mayor frecuencia. Por esto, es de vital importancia contar con metodologías que permitan la evaluación sistemática del Programa OLPC, para que sus resultados sirvan de base tanto para el mejoramiento de dichas experiencias, como para la orientación, diseño y planificación de nuevos proyectos. Esta situación motivó el interés por desarrollar un estudio que pudiera investigar el impacto del programa OLPC, sobre el rendimiento académico de los estudiantes en las áreas de Matemática y Comunicación Integral, debido a su incursión cada vez mayor en la educación básica regular de nuestro país.

En ese sentido, se espera que éste estudio constituya un complemento, a la discusión objetiva y productiva en torno a las mejores posibilidades de incorporación e integración de las computadoras portátiles XO, en escuelas urbanas y rurales del Perú, y que el aporte realizado a través de este estudio constituya, de modo efectivo, a la generación de propuestas pedagógicas para facilitar la labor de los docentes de educación básica regular.

El objetivo central de esta investigación, es tratar de determinar si el programa de mediación con el uso de la computadora portátil XO, incrementa el rendimiento académico escolar de los alumnos beneficiarios del programa OLPC, en las áreas de matemática y comunicación integral.

Nuestros objetivos específicos, formulados en términos de preguntas, son los siguientes: i) ¿cuál es el impacto del programa OLPC, sobre el rendimiento académico de los estudiantes en las áreas de matemática y comunicación integral?, ii) ¿cuáles son las limitaciones y oportunidades del programa OLPC, desde la perspectiva de los docentes? y iii) ¿qué características tiene el trabajo de aula mediado por la computadora portátil XO en los contextos específicos? La primera pregunta, y que es la principal del estudio se explora principalmente con procedimientos cuantitativos y, para las dos últimas se utilizan técnicas de levantamiento de datos y análisis cualitativo. Adicionalmente se espera proponer estrategias de incorporación e integración de TIC en el desarrollo de los modelos Uno a Uno, que permita apoyar la implementación y masificación de este modelo en las escuelas peruanas; así como también brindar a las diferentes entidades oficiales, elementos de juicio necesarios para tomar decisiones en relación con el uso de la computadora personal XO en las escuelas públicas peruanas.

La importancia del estudio radica en varios aspectos. Por un lado, el estudio pretende responder a una necesidad sentida por profesores, investigadores y autoridades educativas, en el sentido de brindar elementos empíricos sólidos, que permitan evaluar el impacto del programa OLPC en el rendimiento académico de los alumnos beneficiarios del programa. Se considera necesario desde un punto de vista práctico, hacer un seguimiento a la incorporación de la computadora portátil XO, que ha representado una cuantiosa inversión para el estado peruano. Desde el punto de vista metodológico se parte de la base de que, si se quiere tener elementos para valorar la eficacia y calidad del proyecto OLPC en el Perú, es necesario tener una imagen real de lo que ha representado para los usuarios finales (profesores y alumnos), la incorporación de la computadora en el salón de clases.

Durante el desarrollo del estudio, se han podido notar algunas limitaciones. Por una parte, dado que este estudio solo se realizó considerando a los docentes que forman parte del programa OLPC en región Arequipa, los resultados no son generalizables a docentes de otras regiones del País, es decir no se puede inferir que los profesores adscritos al Programa OLPC de la región Arequipa representan un comportamiento similar en otras instituciones de las diferentes regiones del País. En un futuro para poseer una mayor validez del estudio se deberá ampliar el rango de la investigación. Por otra parte, dos de los instrumentos de recolección de datos son la entrevista semi estructurada y la encuesta a docentes tipo Likert, éstas se centran en el docente y reflejan resultados según su criterio y visión, el cual no necesariamente puede concordar exactamente con lo que realmente realiza en sus prácticas pedagógicas. Por lo tanto, para futuros estudios en la temática, es necesario complementar con otras fuentes de información, que permitan triangular y validar los resultados obtenidos.

Para su mejor comprensión, el informe se ha estructurado de la siguiente manera: En la siguiente sección presentamos la descripción general del programa OLPC. En la tercera sección, se describe el programa OLPC en el Perú. En la cuarta sección, se hace una breve revisión de la literatura. En la quinta sección, se describe la metodología empleada. En la sexta sección, se presentan los resultados y el análisis de los datos. En la séptima sección, se presenta la discusión general. Por último, en la octava sección, se presentan los resultados obtenidos, las principales conclusiones, recomendaciones de política y algunos de los anexos de este trabajo.

FOR AUTHOR USE ONLY

## ORIENTACIONES CONCEPTUALES

### 1.1 Descripción General del Programa OLPC

#### 1.1.1 Desde dónde y cómo surge la innovación

El Programa OLPC aparece en noviembre de 2005 en el Foro Económico Mundial (World Economic Forum) en Davos, Suiza. Nicholas Negroponte, ex presidente del Laboratorio de Medios del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) de los Estados Unidos, presenta su idea de una laptop de 100 dólares. Más tarde en la Cumbre de la Sociedad de la Información en Túnez de la mano con el entonces presidente de las Naciones Unidas Koffi Annan, presentó un prototipo de lo que sería el proyecto de una laptop de 100 dólares— finalmente el costo de la computadora portátil fue muy variable, en promedio su costo fue de 188 dólares—, diseñada para estudiantes de los países en vías de desarrollo (Martínez et al. 2009).

El Programa OLPC fue creado para diseñar, manufacturar y distribuir las computadoras portátiles del prototipo XO—Quanta Computer Inc., de Taiwan, fue elegida como fabricante original del diseño para el proyecto de las portátiles XO—, las cuales sólo se ofertan a los gobiernos, con el objetivo de obsequiarlas a los niños de las escuelas públicas (Warschauer, M.; Morgan, A, 2010). Es decir, el Programa OLPC no tiene un plan comercial destinado a los usuarios finales, sino que estos se venden a los gobiernos de cada País, que ellos mismos repartirán de forma gratuita a los niños de todas las escuelas, tal como si se tratara de libros o materiales de estudio. Se trata de un Programa que pretende dotar a los niños de los países en vías de desarrollo (o de las zonas rurales) de una herramienta de última tecnología para mejorar la calidad en la enseñanza y en el aprendizaje. Este objetivo puede lograrse mediante la compra de los portátiles por parte de los gobiernos de los países que decidieron adherirse al Programa, y distribuir a los niños en la mayor cantidad de escuelas posibles, con un patrón de “una laptop por niño”. Así de esta manera los niños tendrán acceso a las noticias en el mundo, información literaria y todo aquello que es posible realizar con una computadora de escritorio (Lagos & Silva, 2011).

Es preciso señalar, que el Programa OLPC, no es la única iniciativa sobre innovación tecnológica con portátiles en las aulas, son alrededor de cinco las posibles ofertas:

- (a). XO OLPC: One Laptop Per Child, computadoras portátiles.
- (b). Classmate PC-INTEL, computadoras portátiles.
- (c). AAL-Anytime, Anywhere Learning, Tablets PC.
- (d). Indiana Encore Mobilis, computadoras portátiles.
- (e). CloudBook, computadoras portátiles.

### **1.1.2 Descripción del prototipo XO: Características generales.**

Físicamente, la computadora portátil XO, tiene un tamaño de 242mm x 228mm x 32mm y un peso de 1.250 gramos y viene montada dentro de una carcasa de plástico resistente incluso al agua, y reforzada con funda protectora de goma para que los niños no la rompan fácilmente<sup>4</sup>. Puede funcionar enchufada a la corriente eléctrica, con baterías o con manivela que acciona un pequeño generador gracias al cual cada minuto de vueltas en la manivela representa 10 minutos de funcionamiento (puede verse: [www.laptop.org/index.es.html](http://www.laptop.org/index.es.html)).

En cuanto a hardware, el procesador corre a 500MHZ con un chip AMD, como alternativa a los de Intel, y con 128 MB de memoria RAM. Dispone de cuatro puertos USB, para la conectividad de periféricos y sistemas de almacenamiento, ya que no cuenta con un disco duro. Las razones esgrimidas para ello es hacerlo más robusto y con menor consumo. Siempre se pueden introducir flash cards de memoria en caso de necesidad. En cuanto a su conectividad on line dispone de Wi-Fi, con un sistema de mesh networking (redes de malla) que le permite conectarse a cualquier otro portátil similar. La pantalla es de cristal líquido tipo LED, de 7 pulgadas (19 cm) color/monochrome dual mode TFT LCD, 1200x900 (200dpi). Área visible 152,4mm x 114,3mm, se lee bajo el sol (con menos resolución, pero con un consumo de 10 veces menor y que se puede utilizar en color o en blanco y negro, para reducir los reflejos solares, y en la que es posible dibujar y escribir con lápiz gráfico). También se puede convertir en un e-book plegable para leer libros electrónicos (IDB, 2006)

El diseño del software de la computadora portátil XO está basado en código Open Source y en los principios construccionistas según los cuales los niños aprenden "haciendo". Por ello, la laptop XO ofrece a los niños herramientas para explorar y

---

<sup>4</sup> De acuerdo a sus creadores la vida útil estimada es 2,5 veces más larga que el de una computadora portátil estándar.

expresarse más que para la instrucción, herramientas para construir conocimiento basado en sus propios intereses, compartir con otros estos conocimientos y criticarlos.

### 1.1.3 Principios orientadores del Programa OLPC

De acuerdo a Negroponte (1995: 142), el objetivo del Programa OLPC es: *"revolucionar la forma como educamos a los niños"*, y este objetivo está bien fundamentado en el cambio pedagógico que propone. El Programa OLPC, plantea cinco principios que son fundamentales a la transformación propuesta, los cuales son:

- El niño es el propietario: La XO es una laptop creada con ciertas características para la población infantil tiene colores llamativos, es durable, resistente y puede ser trasladada fácilmente, con esto se busca que cada niño sea propietario de una computadora de tal manera que pueda hacer uso de ella en cualquier parte, asumiendo las responsabilidades que ello conlleva. Con lo cual, se consigue un incremento del tiempo educativamente significativo con el empleo de las computadoras XO. Los niños pueden (y deben) llevarse la laptop a sus casas para poder utilizarlas cuando lo necesiten.
- Dirigido a cualquier niño: La laptop XO está diseñada principalmente para ser utilizada por niños en edad escolar, pero su diseño no excluye la utilización por parte de niños menores a los 6 años, además pretende ser una herramienta de aprendizaje para aquellos niños con necesidades especiales. En particular, niños con discapacidades motoras o sensoriales del aprendizaje pueden utilizar la computadora como una prótesis para leer, escribir, calcular y comunicarse.
- Saturación digital en países en desarrollo: Una de las metas principales del Programa OLPC es lograr que cada niño en el País, región o comunidad en desarrollo cuenten con un equipo, buscando así la saturación digital, la cual pretende alcanzar a todos. La clave es saber elegir la mejor escala en cada situación. Puede ser un país completo, una región, una municipalidad o pueblo, donde cada niño, y cada niña, tengan su laptop.
- Conexión permanente: El diseño de la computadora portátil permite una conectividad continua y permanente a la red, posibilitando la construcción de redes sociales y el diálogo entre culturas y generaciones. Se propone un nuevo tipo de escuela, la "escuela expandida" que va más allá de las paredes del aula. Y por último, pero no por ello menos relevante, la conectividad asegura

un dialogo entre las generaciones, naciones y culturas. Todos los idiomas serán usados en la red OLPC.

- Software abierto y libre: Las herramientas y los programas de la laptop XO hacen real la posibilidad de realizar cambios, para que, a medida que el niño crece y desarrolla nuevas ideas, al software, los contenidos, los recursos y las herramientas crezcan junto con él, promoviendo así la capacidad de elección, expresión y el aprendizaje auto dirigido.

### 1.1.4 Modelo Pedagógico

El Programa OLPC, está basado en las teorías construccionistas (puede verse por ejemplo la teoría construccionista del aprendizaje<sup>5</sup>) de aprendizaje originadas por Seymour Papert y desarrollada después por Alan Key, así como en los principios expuestos por Nicholas Negroponte (puede verse Being Digital, 1995). Estas teorías, permite a los más pequeños aprender conocimientos en sus aulas, no únicamente a través de los profesores, sino también de poder trabajar en un ambiente académico público y compartiendo experiencias con sus compañeros. Los fundadores del construccionismo están inspirados en el constructivismo, una teoría fisiológica del conocimiento que argumenta que el ser humano aprende y genera conocimiento a partir de sus experiencias, en contraste con una pedagogía instructivista que obliga a los estudiantes a recibir la información que trasmite directamente el profesor (Martínez et al., 2009).

## 1.2 Programa OLPC en el Perú: cómo se realiza la innovación

A inicios del 2000, y en medio de un vertiginoso desarrollo y masificación de las TIC, principalmente en los países altamente desarrollados, empieza a discutirse en el Perú la necesidad de incorporar estas tecnologías a los procesos educativos. Lo anterior se fundamentaba en los cambios sociales y culturales que se producían debido al acceso masivo a estos medios, y lo importante que significaba habilitar a las nuevas generaciones para que se incorporasen apropiadamente a esta nueva forma de concebir el mundo (Trahtemberg, 2009).

En este contexto, el año 2007 el Ministerio de Educación determinó la incorporación del Programa OLPC, el que desde sus inicios fue gestionado a través de la DIGETE<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Disponible en <http://mondragon.angeltowns.net/paradiso/#sect13>

<sup>6</sup> Puede verse: <http://www.minedu.gob.pe/digete/>

(la Dirección General de Tecnologías Educativas es responsable de integrar las TIC en el proceso educativo, en concordancia con estándares internacionales y las políticas educativas y pedagógicas), y que consideraba la provisión de computadoras portátiles XO a los niños y niñas de las zonas más pobres del país. La preocupación central del Programa OLPC en el Perú, por un lado está orientada a los profesores y a fortalecer y apoyar su rol en el desarrollo de sus prácticas pedagógicas y, por otro lado se persigue acercar la tecnología a los contextos educativos más vulnerables del país, brindando mayores oportunidades para que los niños “aprendan a aprender” dentro y fuera del aula. El Programa, tiene como objetivo general mejorar la calidad de la educación pública primaria, en especial la de los niños de los lugares más apartados y de extrema pobreza, como las escuelas unidocentes multigrados (MINEDU, 2008).

Así los principales objetivos del Programa OLPC en el Perú, son: (puede verse una laptop por niño en el Perú<sup>7</sup>)

1. Mejorar la calidad de la educación pública primaria, en especial la de los niños de los lugares más apartados y en extrema pobreza, priorizando las instituciones educativas unidocentes y multigrado, en el marco de los lineamientos de Política Educativa Nacional.
2. Desarrollar en los estudiantes de nivel de educación primaria las capacidades consideradas en el diseño curricular a través de la aplicación pedagógica de las computadoras portátiles XO.
3. Capacitar a los docentes en el aprovechamiento pedagógico (apropiación, integración curricular, estrategias metodológicas y producción de material educativo) de la computadora portátil XO para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

### **1.2.1 Contexto Educativo y Social.**

El Programa OLPC en el Perú, fue destinado a los estudiantes y docentes de las escuelas de Educación Primaria de las áreas rurales en extrema pobreza, con la finalidad de utilizarlas como herramientas pedagógicas, que permitan contribuir a lograr rápidamente la equidad educativa en pequeños poblados de la Costa, la Sierra y la Selva, donde tradicionalmente existe una enorme brecha digital con respecto a las áreas urbanas. El Programa busca iniciar un mejoramiento significativo de la calidad

---

<sup>7</sup> Disponible en [http://www.perueduca.edu.pe/olpc/OLPC\\_programa.html](http://www.perueduca.edu.pe/olpc/OLPC_programa.html)

del servicio educativo dado a los estudiantes de educación primaria de dichas áreas, que se concrete en un efectivo desarrollo de las capacidades, habilidades y destrezas exigidas por el Diseño Curricular Nacional (DCN).

El Programa OLPC, atiende prioritariamente a las áreas rurales por dos razones fundamentales: (a) Porque es en las áreas rurales donde el nivel educativo de la población es más bajo, lo que genera problemas de injusticia y exclusión social y, (b) Porque la creciente revolución tecnológica y la sociedad internacional del conocimiento continúan en marcha y amenazan con dejar muy atrás a quienes no puedan actualizar sus saberes y habilidades a ese mismo ritmo de avance (MINEDU, 2008).

### **1.2.2 Capacitación a Docentes.**

En el Perú, se diseñó un plan de capacitación docente cuyo propósito fue desarrollar competencias TIC en los profesores y otros actores del Sistema Educativo Peruano, necesarias para acompañar y fomentar la innovación en las prácticas docentes y la integración curricular de las computadoras portátiles XO, con la finalidad de lograr mejores aprendizajes. Las capacitaciones para los profesores adscritos al Programa OLPC, fueron presenciales y constituyeron módulos de cinco días. Se utilizaron las mismas escuelas como sedes de capacitación regionales, de modo que los docentes se tengan que desplazar lo menos posible. Los que se desplazan constantemente son los especialistas encargados de impartir la capacitación. Por lo general, son cursos que se centran en las propuestas pedagógicas del Programa, y en la profundización de las herramientas tecnológicas que se espera aprendan a utilizar los alumnos. Esto significa que no se ve por separado los aspectos pedagógicos por un lado y, por el otro los aspectos técnicos, sino que se presentan de manera integrada.

La capacitación y alfabetización digital a los profesores adscritos al Programa OLPC en el Perú, se basa en cuatro aspectos fundamentales: (a). Apropiación de las computadoras portátiles como recurso para el desarrollo de capacidades. (b). Aprovechamiento pedagógico de las aplicaciones de las computadoras portátiles XO. (c). Elaboración de unidades didácticas que integren las aplicaciones de las computadoras portátiles XO. (d). Producción de material educativo con las aplicaciones incluidas en la computadora portátil XO. Las capacitaciones cuentan con una guía de capacitación (Ver anexo 2), la cual es entregada a los profesores. (MINEDU, 2007).

También, el Departamento de Investigación del Ministerio de Educación ha elaborado un "Manual del Docente para el uso de la Laptop XO", que tiene como objetivo orientar a los educadores que deseen implementar el Programa OLPC. El manual, consta de cinco partes: parte I: Descripción de la laptop XO, parte II: Actividades de las laptop XO, parte III: Actividades para el aprendizaje con Internet, parte IV: Actividades para la instalación y configuración de la laptop XO y parte V: Manual de mantenimiento de la laptop XO (MINEDU, 2008). Asimismo, se ha previsto un acompañamiento pedagógico para los docentes adscritos al Programa OLPC, a través de voluntarios nacionales: Estudiantes universitarios de educación de último ciclo provenientes de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Instituto pedagógico Monterrico, Instituto Pedagógico Chincha, Instituto Pedagógico Tacna e Instituto Pedagógico de Camana.

Adicionalmente, el Ministerio de Educación a través del Portal Perú Educa, desarrolla el Curso Virtual "Centro de Recursos Tecnológicos OLPC" a través del entorno virtual de aprendizaje del portal Perú Educa ([www.perueduca.edu.pe](http://www.perueduca.edu.pe)). El curso tiene como objetivo general desarrollar en los docentes capacidades y actitudes que les permitan valorar los recursos tecnológicos y sus posibilidades de aplicación en el proceso educativo.

FOR AUTHOR USE ONLY

Esquema 1. Profesores Capacitados por el Programa OLPC al 2011.



1/ 10 especialistas de la DIGETE, 2/ 12 especialistas regionales, 3/ 420 docentes formadores, 4/ 19.000 docentes líderes en las instituciones educativas y 105.000 docentes de aula capacitados.

Fuente: MINEDU, 2009.

Elaboración propia.

Según Severín & Capota (2011), la capacitación de docentes para Programas Uno a Uno es primordial y la experiencia muestra que la misma debería considerar cuando menos tres componentes:

- Competencias en TIC: Los docentes deberían sentirse cómodos con la presencia de la tecnología en su entorno de trabajo y con sus propias capacidades para usarla. La confianza en las destrezas básicas de TIC los faculta para usar eficazmente su equipo y resolver problemas básicos.
- Uso educacional de la tecnología: Junto con las capacidades tecnológicas básicas, los docentes deberían tener espacio para su propia apropiación pedagógica. Su propia computadora, la computadora de los estudiantes y esos

dispositivos son insumos que interactúan con los otros instrumentos y materiales que constituyen la experiencia de enseñanza y aprendizaje.

- **Apoyo pedagógico:** Los docentes necesitan reconocer el potencial pedagógico que presentan las tecnologías, y deberían desarrollar una creciente familiaridad con las estrategias educativas para su uso. Esto requiere, además de la capacitación inicial en el aula, elementos tales como acompañamiento en el salón de clases, enseñanza conjunta, comunidades de aprendizaje y ayuda en línea. Los incentivos, económicos y simbólicos, pueden favorecer en gran manera estos procesos.

### **1.2.3 Etapas de la Implementación del Programa OLPC**

El Programa OLPC en el Perú, se ha ido implementando en diversas etapas:

1. Prueba piloto en la escuela Santiago Apóstol del distrito de Arahua, provincia de Canta, región Lima. El piloto se dio bajo el modelo pedagógico Uno a Uno.
2. Cobertura a escuelas unidocentes y multigrado de zonas rurales y de extrema pobreza. Esta etapa también siguió el esquema de aprendizajes Uno a Uno.
3. Implementación de los Centros de Recursos Tecnológicos (CRT), y entrega de computadoras a escuelas de zonas urbanas. No siguió el esquema Uno a Uno.
4. El programa se amplía al nivel de educación secundaria. Se trabaja bajo la modalidad CRT.

El Programa OLPC, se comienza implementar en Perú en el año 2007, luego de la realización de una experiencia piloto que se inició en el mes de junio de 2007, en la institución educativa Apóstol Santiago, en el distrito de Arahua, Provincia de Canta. Arahua, ubicado a unos 2,600 msnm, con una población aproximada de 500 habitantes, dedicadas a la agricultura y ganadería. La localidad fue elegida por su cercanía a Lima—a 100 kilómetros aproximadamente— y por contar con una antena VSAT para conexión a Internet inalámbrico, el piloto se desarrolló con 50 alumnos y tres profesoras del primer al sexto grado de primaria. La mayoría de ellos no habían manipulado antes una computadora. Pese a los problemas de comunicación los resultados de esta acción fueron alentadores lo que incremento la necesidad de acelerar y generalizar la intervención. Desde entonces todas las escuelas públicas de Perú, unidocentes y primarias, están incluidas en el Programa Una Laptop por Niño (MINEDU, 2007).

Seguidamente en el año 2008, se inició la primera etapa, en la cual se hace entrega de 40.013 computadoras portátiles XO—las escuelas seleccionadas son escuelas unidocentes, la computadora se entrega a cada alumno, el uso de la computadora XO es individualizado y es el único recurso tecnológico disponible—, en esta primera etapa del proyecto son favorecidos los alumnos y profesores de 569 Instituciones educativas, de las diferentes regiones del Perú. En la adquisición de este primer lote de computadoras, se invirtió 46 millones 856 mil nuevos soles. Es importante destacar, que el Programa OLPC en el Perú, se inició con un crédito suplementario de 22 millones de nuevos soles solicitados por el Ministerio de Educación, a la Comisión de Presupuesto y Cuenta General de la República.

Tabla 1. Computadoras Portátiles XO Distribuidas en el Perú en la I Etapa.

<b>Región</b>	<b>N° de Portátiles</b>
Amazonas	1.921
Ancash	2.105
Apurímac	1.171
Arequipa	472
Ayacucho	1.872
Cajamarca	5.895
Cusco	2.768
Huancavelica	2.200
Huánuco	2.945
Ica	364
Junín	2.315
La Libertad	2.566
Lambayeque	912
Lima	764
Loreto	3.332
Pasco	708
Piura	2.979
Puno	2.460
San Martín	1.948
Ucayali	316
<b>Total</b>	<b>40.013</b>

Fuente: MINEDU, 2007.  
Elaboración propia.

Para dar inicio a la segunda etapa, se crean los Centros de Recursos Tecnológicos (CRT), los CRT, son un escenario donde se organiza los recursos TIC para su aplicación en ambientes como: El aula de innovación pedagógica, el aula de clases, la biblioteca y otros espacios no convencionales, como salas de lectura o espacios abiertos de la Institución Educativa. El CRT se basa en un enfoque constructorista, lúdico-recreativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En una segunda etapa el Ministerio de Educación entregó el año 2010, en forma totalmente gratuita, 783.519<sup>8</sup> computadoras portátiles XO—se seleccionan escuelas polidocentes tanto rurales como urbanas, las computadoras son entregadas a cada institución, uso socializado de la computadora XO y se incluyen otros recursos tecnológicos: Robótica, Internet portátil, etc.—, entre alumnos, profesores y CRT. Se trata de 571.351 laptops para niños y profesores de nivel primario (en el modelo Uno a Uno se atendió a 9.400 escuelas unidocentes con 180.000.00 estudiantes) y 212.168 laptops para implementar el nivel secundario, todas en el modelo CRT. Esto implica a 6.087 instituciones, 1.000.000.00 estudiantes y 100.000.00 profesores. Según la Encuesta Nacional ENEDU del año 2011. En la segunda etapa al igual que la primera etapa, el objetivo es mejorar la educación mediante el uso de las computadoras portátiles XO, donde gran parte de la población puede tener acceso a Internet e incluso sus propias computadoras.

La tercera y última etapa se orienta a atender a la población de educación secundaria del Perú, la entrega de computadoras portátiles al nivel secundario se realizó durante el año académico 2012. De acuerdo con las proyecciones del Ministerio de Educación, en las tres etapas se espera adquirir y distribuir 1.050.000.00 computadoras portátiles XO, en escuelas y colegios públicos de todo el país.

Actualmente la situación es incierta, desde el Ministerio de Educación se ha dado a conocer, que ya no se va a comprar computadoras personales como se hizo en el pasado. *“no creemos que las mega compras que lleva equipamiento a escuelas de forma vertical y sin un proceso de preparación previa, valga la pena—*ha dicho el actual Director de la DIGETE Sandro Marccone, en una entrevista a *olpcnew*<sup>9</sup>—.

---

<sup>8</sup> Cabe destacar, que la información publicada respecto de la cantidad de computadoras portátiles repartidas no es del todo clara. Las estimaciones del Banco Mundial y del Banco Interamericano de Desarrollo difieren de las cifras publicadas en la página Web del Ministerio de Educación.

<sup>9</sup> Disponible en:

[http://www.olpcnews.com/countries/peru/una\\_entrevista\\_con\\_sandro\\_marccone\\_acerca\\_de\\_una\\_laptop\\_p\\_or\\_nino.html](http://www.olpcnews.com/countries/peru/una_entrevista_con_sandro_marccone_acerca_de_una_laptop_p_or_nino.html)

Tabla 2. Computadoras Portátiles Distribuidas en la Segunda Etapa

Región	Primaria	Nº	Secundaria	Nº Colegios
	Nº Laptop XO	Escuelas	Nº Laptop XO	
Tumbes	2.258	149	1.858	58
Piura	37.305	1.886	15.938	467
Lambayeque	15.664	665	6.867	180
Amazonas	24.080	1.157	6.557	243
Cajamarca	53.686	3.419	18.953	645
La Libertad	30.926	1.550	12.979	374
San Martín	27.922	1.250	8.577	265
Ancash	29.875	1.622	13.167	384
Huánuco	34.747	1.583	8.946	264
Loreto	50.282	2.154	2.178	68
Lima Metropolitana	32.639	938	34.319	640
Callao	4.912	121	4.116	70
Lima Provincias	13.728	766	8.288	307
Pasco	12.601	607	4.097	170
Ucayali	18.048	754	3.770	92
Junín	42.862	1.726	11.791	365
Huancavelica	26.039	1.152	8.380	271
Ica	8.697	393	4.662	121
Ayacucho	21.059	1.322	7.255	244
Apurímac	15.869	812	8.202	257
Madre de Dios	3.604	201	1.738	53
Cusco	35.474	1.592	1.927	346
Arequipa	11.583	697	-----	-----
Puno	26.365	1.671	3.327	98
Moquegua	1.897	148	769	30
Tacna	3.056	177	2.507	75
<b>Total</b>	<b>571.351</b>	<b>27.912</b>	<b>212.168</b>	<b>6.087</b>

Fuente: MINEDU, 2011.

Elaboración propia.

### 1.2.4 Propuesta Pedagógica.

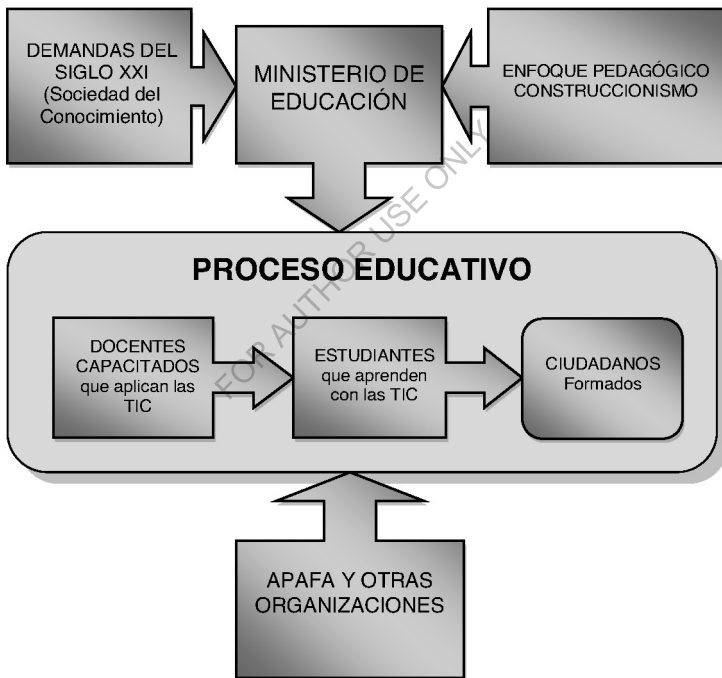
La propuesta pedagógica responde a un enfoque constructorista que enfatiza: El desarrollo de habilidades para aprender a aprender, el desarrollo de pensamiento creativo y crítico, la resolución de problemas, la toma de decisiones, el aprendizaje colaborativo, que los niños aprendan en la escuela y en el hogar. Asimismo, promueve la formación de niños capaces de crear, con auto-estima y autonomía, combina la formación de redes de aprendizaje, incorpora e integra padres de familia, a directores, a docentes, estudiantes y la comunidad en general y reconoce al docente como gestor del proceso educativo (MINEDU, 2007).

El modelo pedagógico parece pertinente para contribuir al desarrollo de las habilidades de aprendizaje de los alumnos. Sin embargo, los procesos de integración de tecnología al salón de clases son sumamente complejos, de la documentación existente sobre el programa hasta el momento no es posible establecer con claridad cuáles serían las propuestas de actividades en el aula, la capacitación docente y el desarrollo curricular a partir del modelo pedagógico sostenido por OLPC, como para

avalar dicha afirmación. En particular, aún resulta poco clara la iniciativa dado que no existen las suficientes evidencias e investigaciones al respecto. Además la laptop XO no está diseñada para la instrucción, faltaría definir un modelo de implementación y encontrar evidencias de que este efectivamente produce los resultados esperados (Villanueva, 2007). Considerando esto, no se puede ver a las tecnologías como un componente "mágico" que hará por sí solo todo esto, sino, que implicará que todos los participantes de este sistema tengan un cambio de rol y funciones que posibiliten la construcción de aprendizaje. (Hinostroza et al., 2005).

Esquema 2.

Propuesta Pedagógica del Programa OLPC en el Perú.



Fuente: MINEDU, 2009  
Elaboración propia.

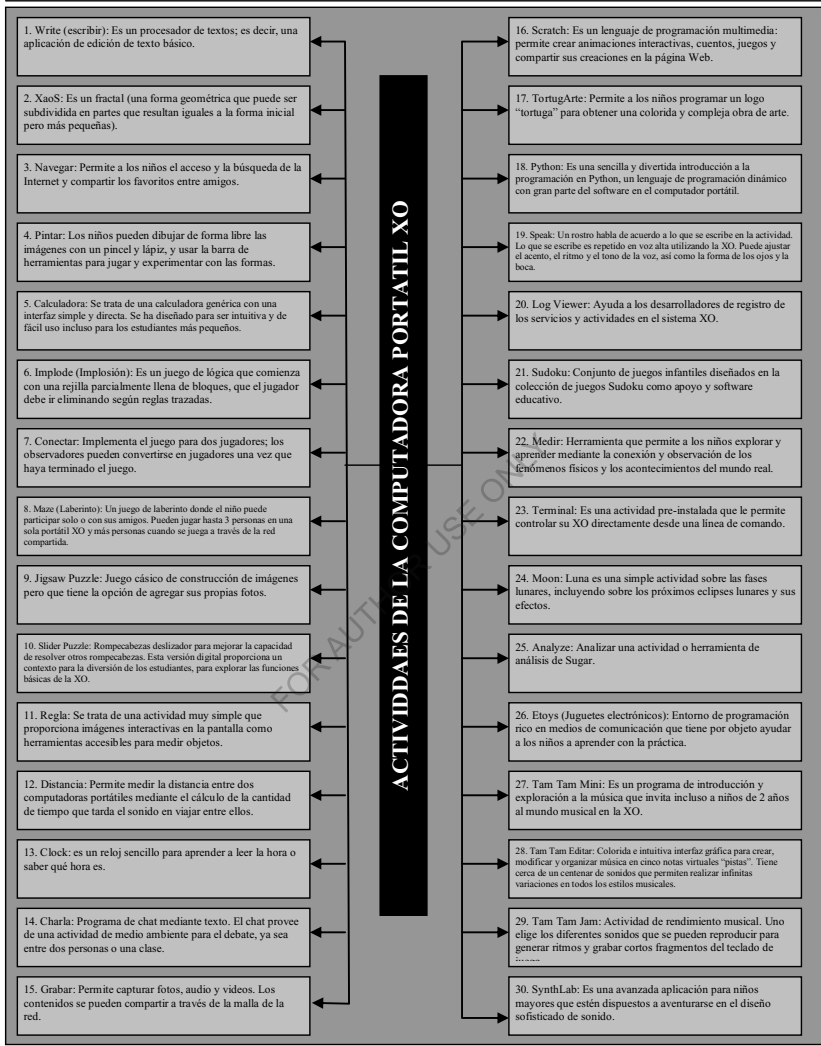
### **1.2.4.1 Actividades Pedagógicas de la Computadora Portátil XO**

El diseño del software de la computadora portátil XO está basado en código Open Source y en los principios constructoristas según los cuales los niños aprenden "haciendo". Por ello, la laptop XO ofrece a los niños herramientas para explorar y expresarse más que para la instrucción, herramientas para construir conocimiento basado en sus propios intereses, compartir con otros estos conocimientos y criticarlos. Concretamente, la computadora portátil XO provee cinco ambientes: Python, JavaScript, Csound (programación de música y audio), Squeak (una herramienta de autoría) y Logo. Las aplicaciones que provee son un Xulrunner (browser basado en Firefox), Evince (visualizador de documentos), AiWord (procesador de textos), RRS reader, e-mail client, Chat client y Journal (sistema de almacenamiento) (Fundación Evolución, 2007).

La computadora portátil XO no contiene aplicaciones de software en el sentido de una computadora convencional, sino que utiliza el concepto de "actividades" para reemplazarlas. Pero más que un nombre en sí, esta convención representa el aprendizaje mediante la experimentación, en la que se espera que los estudiantes la adquieran utilizando la laptop. Las actividades son diferentes a las aplicaciones porque están más orientadas al trabajo en grupo en el aula de los niños y sus tareas habituales desarrolladas en la escuela (Cortez, 2007). En cuanto a las actividades incorporadas en las computadoras XO, en ellas vienen instaladas una amplia gama de ellas. En la actualidad pueden descargarse casi 200 actividades, la mayoría especialmente desarrolladas para las XO, que se clasifican en 11 categorías, y algunas de ellas tienen más de 400 descargas semanales. Además de 500 textos literarios y no literarios, Wikipedia en español con 30.000.00 artículos. A continuación se detallan las actividades más resaltantes que contiene la computadora portátil XO.

Esquema 3.

Actividades Pedagógicas de la Computadora Portátil XO.



Fuente: MINEDU, 2008  
Elaboración propia.

FOR AUTHOR USE ONLY

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1 Resultados de las investigaciones sobre uso de TIC en educación

Evaluar el impacto de este tipo de tecnología en educación no es sencillo. Existen al menos dos argumentos específicos que atañen a la tecnología, uno es que las computadoras no fueron diseñadas para alcanzar objetivos educacionales, el otro es que las pruebas utilizadas no tienen la capacidad de medir adecuadamente los objetivos educacionales propuestos, las pruebas evalúan sólo parte de los estándares, enfatizando principalmente habilidades cognitivas de orden inferior. Otro aspecto problemático de la integración tecnológica es el hecho que toma lugar en un ambiente cambiante. La tecnología cambia dentro y fuera de la escuela superando nuestra capacidad de evaluar lo que estamos haciendo. Por lo tanto, las evaluaciones de integración tecnológica son esencialmente formativas. En otras palabras, durante el tiempo en que un instrumento de evaluación es desarrollado probada su validez y confiabilidad e implementada, los cambios ya deben haber ocurrido. (CEO Fórum on Education and Technology, 2001, Cerda, 2002).

No obstante, en las últimas décadas, los científicos sociales han prestado especial atención a los procesos de incorporación e integración de TIC en las aulas, y además, han puesto sus esperanzas en estos como uno de los medios claves para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Claramente los países con mayores recursos han sido quienes han liderado la incorporación e integración de estas tecnologías en las escuelas, y en algunos casos, también quienes han desarrollado más estudios en torno a su uso efectivo. Diversos investigadores han publicado estudios que proveen sustancial evidencia de que la tecnología puede jugar un rol positivo en el desempeño académico.

Por ejemplo, Roschelle, Pea, Gordín & Means (2001) reportan en sus investigaciones desarrolladas en los Estados Unidos, que la enseñanza mediada por la computadora lidera un gran cambio de la escuela, los profesores, los estudiantes y no en menor grado de importancia, del currículo. En otras palabras, la mediación de computadoras no solo originan cambios en la forma como se estructura la organización escolar, sino que también reporta beneficios en los procesos de enseñanza y el aprendizaje de los

estudiantes. Estos últimos pueden resumirse en a) habilidades de alto orden de pensamiento crítico (Roschelle et al, 2001), b) autonomía en el aprendizaje y colaboraciones más efectivas (Tatar et al, 2003) y c) Habilidades sociales personales y de grupo (Lucero, 2003).

Los mismos autores, reporta que los beneficios que se obtienen al trabajar con computadoras abarca un compromiso activo de los estudiantes, una frecuente interacción y retroalimentación entre ellos, que genera dentro del grupo una conexión directa con el mundo real. Estas características no son exclusivas de las actividades planteadas con computadoras, pero lo relevante es que al trabajar con ellas se encuentra que los estudiantes presentan un incremento mayor en estas habilidades que el obtenido cuando se trabaja sin ellas.

Desde una óptica más global, Tatar et al., (2003) realizó una evaluación a gran escala durante un año con profesores y estudiantes que hicieron uso de computadoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Encontraron que los profesores reportan un incremento en los aprendizajes de los estudiantes, en las interacciones colaborativas, y en la autonomía del estudiante sobre las actividades propuestas. En cuanto a las desventajas reportadas, éstas guardan relación con el uso inapropiado de la información o el contenido que pueden bajar los estudiantes en un momento determinado, o problemas de la tecnología específicamente en el daño del equipo.

Por otro lado, un interesante estudio, es el desarrollado por Wengslinky, (1998) que analiza diversos usos de la tecnología escolar y los resultados en matemáticas obtenidos de la prueba Nacional Assesment of Educational Progress (NAEP) en Estados Unidos. Este estudio, primero comparó la información sobre educación tecnológica entre diferentes grupos de estudiantes para detectar posibles desigualdades en el uso de las tecnologías, y descubrió que las mayores desigualdades no estaban tanto en la frecuencia con que se usaban las computadoras sino en cómo se usaban. El estudio luego relacionó los diferentes tipos de uso de la tecnología descubiertos con los resultados de aprendizaje en Matemáticas. En esencia, el estudio encontró que la tecnología podía hacer una diferencia, pero eso dependía de cómo era usada. Más específicamente encontró que cuando las computadoras eran usadas para desarrollar algunas tareas, como aplicar habilidades de orden superior y cuando los profesores estaban lo suficientemente capacitados para dirigir a los estudiantes hacia usos más productivos, las computadoras sí parecían estar asociadas con mejoras significativas en el logro en Matemáticas.

En el 2004, British Educational Communications and Technology Agency (BECTA) en Inglaterra emitió un informe sobre el monitoreo y evaluación del impacto social de las líneas de acción en cuanto a la integración de tecnología en la educación (Jones, 2004). La evaluación se dio a través de un estudio de la literatura de investigación relacionada con el uso de computadoras, por parte de profesores y la aplicación de una encuesta a practicantes (profesores, directores, coordinadores de TIC, instructores, diseñadores de currículo), puso en evidencia una serie de barreras que existen en los colegios y que impiden a que los profesores hagan uso efectivo de las computadoras en su sala de clases. Las principales barreras identificadas por BECTA, hacen referencia a la falta de confianza y ansiedad de los profesores frente a las computadoras, la falta de competencia, la falta de acceso a recursos TIC, la falta de tiempo, problemas técnicos, resistencia al cambio y actitudes negativas, la no percepción de los beneficios, el impacto de evaluaciones públicas y, las diferencias de edad y género.

De otro lado, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2009) en la Unión Europea, a través de un estudio de la literatura de investigación relacionada con el uso de TIC, por parte de profesores intentan establecer un vínculo causal entre el uso de las TIC y los resultados académicos de los estudiantes. Las conclusiones a las que llega el estudio son: La tecnología mejora el desempeño cuando la aplicación se adapta a la capacidad del estudiante, prioriza la experiencia y provee retroalimentación para los estudiantes y el profesor, acerca de los desempeños de los estudiantes y de sus progresos con la aplicación. En los países OCDE hay una asociación positiva entre el tiempo dedicado al uso de las TIC y el desempeño de los estudiantes en las pruebas PISA de Matemática. Asimismo, las escuelas con buenos recursos TIC alcanzan mejores resultados que aquellas que tienen una dotación pobre. En cuanto al factor docente, el estudio concluye que los profesores utilizan las TIC para apoyar las pedagogías existentes. Las TIC se utilizan más cuando se ajustan mejor a las prácticas tradicionales (Zucker y Bonifaz, 2005).

En el ámbito latinoamericano, es interesante comentar un estudio chileno que mira la relación entre simple acceso a las TIC y rendimiento escolar de estudiantes de cuarto medio de preparatoria, medidos por los resultados en las pruebas de Matemáticas y Lenguaje en el Sistema Nacional de Evaluación de resultados de aprendizaje del Ministerio de Educación de Chile (SIMCE). Este encontró que existe una correlación positiva entre el logro educativo y el acceso a las tecnologías de la información, siendo esta significativa para los estudiantes que provienen de familias de nivel

socioeconómico medio y bajo, y no para estudiantes que provienen de familias de nivel socioeconómico alto (Contreras et. al., 2007).

En general, estas evaluaciones e investigaciones referidas a la incorporación e integración de tecnología en la educación, sugieren que el acceso sostenido a la tecnología tiene el potencial de impactar positivamente tanto el proceso de aprendizaje de los estudiantes como la visión de la comunidad sobre las capacidades de sus estudiantes. Sin embargo, los hallazgos indican que la tecnología por y en sí misma, con la ausencia de otros componentes de reforma escolar, no producen este tipo de cambios (Honey, McMillan & Carrig, 1999). Una idea similar es ejemplificada por la propuesta de una concepción relacional de la tecnología (Burbules & Callister, 2001) que reconoce que las elecciones en materia de uso de las TIC siempre están relacionadas con un cúmulo de otras prácticas y procesos sociales cambiantes que determinan su impacto.

Finalmente, en cuanto a los estudios que hacen referencia explícita a la incorporación de TIC en el ámbito educativo, destacan por su particularidad, aquellos que se refieren a telecentros<sup>10</sup> dado que éstos se enfocan en el área rural (Gómez y Hunt, 1999; Ernberg, 1998; Colin & Walker, 2001); (Hudson, 2001), y aquellos documentos que refieren específicamente a la aplicación de tecnologías en el ámbito escolar. Estos últimos incluyen la evaluación de aspectos como el software (Britain & Liber, 1999 y Honey, McMillan & Caarrig, 1999), las condiciones infraestructurales para la incorporación de las TIC en programas educativos (OECD, 2001; Lemke, Martín, Capella; 2001), el papel de los docentes en la puesta en práctica de programas educativos apoyados en las TIC (Álvarez, Román, Dobles, Umaña, Zúñiga, García, Potashnik y Rawlings, 1998) y de los procesos de capacitación de los docentes (FOD, 2000).

## **2.2 Una Mirada a los Modelos Uno a Uno**

En la presente sección se revisan algunos de los principales conceptos que sustentan los aprendizajes basados en los enfoques pedagógicos Uno a Uno<sup>11</sup>, así como algunas experiencias tanto nacionales como internacionales. Para el presente estudio los aprendizajes basados en los modelos pedagógicos Uno a Uno, involucran a un

---

<sup>10</sup> Los telecentros agrupan una serie de iniciativas orientadas a posibilitar la interacción social al interior de las comunidades. Garrido, 2000.

<sup>11</sup> Algunos autores para referirse a los modelos uno a uno, con frecuencia utilizan las notaciones: 1:1; 1-1; 1 a 1.

estudiante, una computadora portátil, un interactivo, aprendizaje personalizado, con acceso a Internet en cualquier tiempo y espacio.

Las computadoras portátiles traen consigo cuatro características que le son inherentes: Portabilidad, movilidad, accesibilidad y adaptabilidad (Poownell & Bailey, 2000). La posibilidad de acceder a ella en cualquier tiempo y lugar, amplía el campo de acción del proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo, puede ser usada dentro del aula para resolver una tarea de ciencias en conjunto con sus pares y también pueden utilizarla fuera del aula resolviendo una experiencia de campo relacionada con esta misma área. Esta facilidad brinda la posibilidad al estudiante de experimentar en contextos más cercanos a la realidad, generando en ellos una mayor autonomía y responsabilidad en su proceso de aprendizaje. A la par de lo anterior, las computadoras personales facilitan el trabajo en grupos pequeños como un soporte entre compañeros, así los estudiantes pueden formar sus ideas. Centrarse su atención en la tarea y profundizar en conjunto en la solución de la misma (Vahey & Crawford, 2003).

En general, existen dos formas de asignación de la computadora portátil ya sea de uso personal en cuyo caso cada estudiante tiene su propia computadora portátil, o el uso de las computadoras en áreas y actividades específicas, haciendo uso de ambientes adecuados (en el caso peruano, los CRT). Con la primera modalidad se genera un problema más de tipo económico pues implica un alto costo para la organización escolar, se argumenta que las inversiones necesarias son demasiado altas sobre todo para países de bajo desarrollo que no tienen suficientes materiales básicos (infraestructura, libros, cuadernos, lápices o pizarras). Por lo que en el caso peruano, a partir de la tercera etapa se ha empezado a optar por la segunda modalidad.

La incorporación de la tecnología en la educación está adquiriendo impulso en todo el mundo. En América Latina y el Caribe, los modelos pedagógicos Uno a Uno han adquirido una fuerza formidable en los últimos años. Pero, ¿en qué consisten los modelos de aprendizaje Uno a Uno? Según Marés et al., (2012), los modelos pedagógicos Uno a Uno consisten en la distribución de equipos de computación portátiles a estudiantes y a docentes en forma individual, de modo que los maestros y alumnos tienen acceso personalizado, directo, ilimitado y ubicuo a la tecnología de la información y la comunicación. Lo hacen al mismo tiempo y quedan todos vinculados entre sí y con otras redes en un tiempo que excede el de concurrencia escolar. Facilitan la interacción, la colaboración de un grupo, la formación de una red, la participación de todos los nodos y la escalabilidad de los productos.

En esta modalidad, el equipo no se comparte; el usuario se apropia de él, funciona como su espacio de trabajo, su archivo de información. La portabilidad de los equipos permite la producción y consumo de contenidos en cualquier lugar, facilita el trabajo dentro y fuera de la clase y la movilidad de puestos de trabajo en el aula. El hecho de que las computadoras portátiles vayan a los hogares ofrece a los alumnos amplia libertad de acceso, no mediado por el docente, fuera del ámbito escolar.

Desde otra perspectiva, Severín & Capota (2011), en relación a los modelos pedagógicos Uno a Uno sostienen: *Uno a Uno se ha usado para describir la proporción de dispositivos digitales por niño, con la meta de que cada niño tenga acceso a un dispositivo digital portátil, generalmente con acceso a Internet, para fines educativos. Actualmente en la región, los dispositivos más usados para las iniciativas “uno a uno” son las computadoras portátiles o laptops*

¿Por qué optar por los modelos Uno a Uno? Algunas de las justificaciones para implementar modelos pedagógicos Uno a Uno que dan los que establecen las políticas incluyen el progreso educativo, social y económico, o una combinación de esos factores (CEPAL, 2008). Algunas iniciativas buscan mejorar la competitividad económica de sus países, preparando a los estudiantes para un mercado laboral saturado de tecnología. Otras se centran en la igualdad de acceso a los recursos digitales y la reducción de la brecha digital. Para otras iniciativas, el énfasis principal es mejorar la calidad de la educación mediante prácticas nuevas tales como el aprendizaje centrado en el estudiante. Si bien estos tres énfasis no son contradictorios ni se excluyen unos a otros, su priorización es crucial para medir apropiadamente los impactos deseados (Valiente, 2011).

### **2.3 Balance de la innovación: Evaluación e investigación del aprendizaje soportado por computadoras XO.**

Según Severín & Capota (2011) la medición del impacto educacional debería incluir tres elementos: La eficiencia interna, el desarrollo de competencias y los logros académicos. Estos elementos deberían medirse a corto plazo (hasta tres años), a mediano plazo (entre tres y seis años) y a largo plazo (más de seis años).

Sobre la eficiencia interna, existen indicadores internacionales acordados y utilizados ampliamente, como matrícula, asistencia, promoción y graduación. El tema de las competencias es más complejo ya que *“no existe hasta ahora un consenso amplio referente a la definición de las competencias del siglo XXI, cómo las tecnologías*

ayudarían a su desarrollo, ni cuáles son los instrumentos adecuados para medir estas competencias” (Severin & Capota, 2011: 11). Estos autores mencionan una iniciativa para la definición, medición y enseñanza de las competencias del siglo XXI, Esta iniciativa está conformada por un consorcio internacional de investigadores y de instituciones académicas.

### 2.3.1 Experiencias Locales

Durante los últimos años la metodología que guía las evaluaciones del Programa OLPC en el Perú se han caracterizado por ser de corte cualitativo y cuantitativo. En éstas se trata de obtener cuáles son los resultados que alcanzan los estudiantes al trabajar con las computadoras personales XO, y las percepciones que tanto profesores como estudiantes tienen del manejo de las computadoras en el trabajo académico diario. Si bien, no hay evidencias de correlación o asociación causal entre las tecnologías y el aprendizaje (Carnoy, 2004; Rodríguez et al., 2009), algunos estudios señalan que “que esto sí sucede cuando se planifica una innovación que apunta al fortalecimiento de la función pedagógica de la escuela, otorgando a las TIC un sentido más allá de sí mismas” (Lugo, 2007: 126).

En el caso peruano, la primera evaluación del programa OLPC fue realizada por el Ministerio de Educación, no obstante su aporte, los resultados han ido más por el lado de las relaciones afectivas, disposición de los alumnos, interacción profesor/alumno e índices de satisfacción. Sin embargo no se conocen avances concretos del proyecto OLPC, persistiendo el problema de integrarlas como herramientas eficientes y efectivas en el currículo escolar.

Los resultados preliminares encontrados son<sup>12</sup>: (1) los niños y niñas sienten satisfacción de realizar algo que les agrada y sienten alegría por lo que van descubriendo día a día; demuestran que realmente les importa lo que están haciendo, se sienten animados y realizados cuando las actividades les salen bien, (2) aumenta la responsabilidad de asistir al colegio y están atentos y disciplinados en clases, (3) notable acercamiento con sus maestros y maestras, (4) mayor confianza y seguridad, mejoramiento de las relaciones afectivas interpersonales, (5) sienten que su opinión e ideas tienen importancia, (6) son libres de decidir qué hacer y demuestran más iniciativa y creatividad y (7) sienten que vale la pena esforzarse para aprender más y descubrir nuevas experiencias.

---

<sup>12</sup> MINEDU, 2008.

Asimismo Laura & Bolívar (2009), han realizado un estudio sobre las barreras, facilitadores e influencias del Programa OLPC en el Perú, los resultados de la investigación, hacen referencia a un conjunto de elementos que impiden la integración efectiva de las computadoras portátiles XO en el aula. Estas barreras identificadas se refieren principalmente al docente, su capacitación, infraestructura tecnológica y el soporte técnico. También se hacen explícitos a un conjunto de aciertos que facilitan el proceso de integración de las computadoras portátiles en el aula. Estos facilitadores tienen que ver con las creencias de los profesores, disponibilidad de los portátiles, disposición positiva del alumno para el trabajo con la computadora y acceso a recursos. Entre las principales influencias del portátil se destacaron el acercamiento a la tecnología, aumento de la participación y autonomía de los alumnos en la clase, alto interés por asistir a la escuela, la satisfacción de los profesores por su participación y la motivación de los alumnos. Una influencia que surge del discurso de los profesores es la oportunidad que da el portátil de estructurar mejor las clases, pues en opinión de ellos para trabajar con aulas multigrado se requiere de mayor preparación y seguridad.

Un estudio realizado sobre evaluación experimental del Programa OLPC en el Perú ha sido el de Cristia et al., (2012)<sup>13</sup>, la evaluación busca medir los impactos del Programa OLPC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. También analiza el proceso de implementación del programa, en particular, la forma en que las computadoras portátiles son utilizadas para la enseñanza y aprendizaje y los posibles cambios inducidos en las prácticas pedagógicas, en sus expectativas en general.

Los hallazgos encontrados, desde el punto de vista de los desempeños académicos y, considerando el bajo tiempo de exposición del programa OLPC fueron: los resultados en las pruebas nacionales no encontró diferencias significativas en los resultados académicos que los estudiantes del grupo de tratamiento alcanzaron en relación con el grupo de control. El estudio contempló una prueba para medir el manejo de las competencias TIC de los estudiantes, se encontró una correlación positiva entre un mejor resultado en esta prueba y un uso de las computadoras de 3 días o más por parte del profesor, por una parte, y también una correlación positiva con los resultados en las pruebas de comprensión de lectura.

Los autores recomiendan considerar en la implementación lo siguiente: (1) mayor capacitación y entrenamiento de los profesores, (2) el mínimo porcentaje de niños y niñas que pueden llevarse las computadoras al hogar, (3) la baja conectividad a

---

<sup>13</sup> Estudio encargado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Internet y a la red local, (4) la falta de soporte técnico y pedagógico en las escuelas y localidades. Asimismo alertan poner atención a lo que parece un aprovechamiento decreciente de las computadoras en el aula, por lo que debe incidirse en la necesidad de mayor apoyo técnico y pedagógico para los profesores, así como de la falta de planificaciones, actividades y recursos digitales apropiados al contexto para el uso educativo.

### **2.3.2 Experiencias Internacionales.**

Diversos investigadores han publicado estudios que proveen sustancial evidencia de que la tecnología portátil puede jugar un rol positivo en el desempeño académico. Por ejemplo, en el estudio de evaluación realizado por el Texas Center for Educational Research (2008) en el que se revisaron los logros en los centros dotados con una computadora por niño entre otras cosas, encontraron que: (a) Los profesores tienden a cambiar su mentalidad o visión de la enseñanza hacia perspectivas más constructivistas y basadas en la actividad del alumnado. (b) Los estudiantes desarrollaron un nivel superior de pensamiento debido a la realización de actividades de aprendizaje relevantes y de mayor complejidad. (c) Las interacciones comunicativas y de trabajo entre los alumnos se incrementaron.

Otro de los trabajos que han intentado integrar y realizar una síntesis de los hallazgos y evidencias del impacto o efecto de los modelos pedagógicos Uno a Uno en el contexto norteamericano es el publicado por Holcomb (2009) en el que, después de revisar varios estudios, concluye que las lecciones a extraer de las experiencias desarrolladas es que deben tenerse expectativas realistas y no desmesuradas sobre los beneficios de las portátiles en los estudiantes ya que sus efectos requieren de tiempo. Destaca que, incluso, es previsible que los primeros resultados sean negativos ya que tanto los profesores como los alumnos necesitan un periodo de ajuste y adaptación al uso de la nueva tecnología. En este sentido, al igual que se encontró en otras evaluaciones, el autor recomienda que sean los docentes quienes primero reciban las computadoras para que puedan acostumbrarse, probarlas y sentirse confiados en su utilización. También se sugiere que, entre las distintas opciones de asignación de las computadoras a los estudiantes de usarlas solamente en el contexto escolar o bien permitirles que las lleven a su hogar, es recomendable esta última ya que ello posibilita que estén en contacto permanente con la tecnología y se impliquen en el aprendizaje con las TIC sin interrupciones entre los tiempos escolares y los tiempos extraescolares.

En el contexto del Reino Unido, McFarlane, Triggs & Ching (2009), a través de un estudio longitudinal de casos, evaluaron el impacto y uso didáctico de los recursos móviles en las aulas siguiendo el modelo de una computadora por estudiante. Entre sus conclusiones más destacadas tenemos: Facilita el trabajo individual, cooperativo e interactivo en la clase, aumenta la motivación de los alumnos (estos niveles se han mantenido constantes durante toda la vida del proyecto), permite el intercambio de ideas y la construcción de conocimientos, incrementa la participación en la configuración de toda la clase, permite a los discentes revisar las zonas de consolidación y la reflexión de la clase (los alumnos dicen que esto ayuda a aumentar la comprensión); brinda oportunidades para la autonomía y la independencia, proporciona trabajo y recursos en un solo lugar y al alcance de la mano, ofrece capacidad de transferencia de trabajo entre los dispositivos digitales y reduce la presión sobre las salas de informática y hace el aprendizaje más flexible.

Cambiando de región, el primer país en adoptar el Programa OLPC fue Uruguay. Una de las políticas públicas de mayor relevancia impulsadas en Uruguay en los últimos tiempos es la inclusión de la tecnología en las escuelas públicas, a partir del Plan de Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea (CEIBAL). Este Programa de Innovación en Tecnología Educativa, afecta básicamente tres dimensiones: Enseñanza, aprendizaje y gestión institucional (Rodríguez, 2010).

En una investigación exploratoria sobre el cambio de las prácticas docentes, debido a la incorporación de la computadora portátil Fernández et al., (2009) concluyen que con las evidencias disponibles a partir de la investigación, no es posible afirmar que los docentes están cambiando sus prácticas como consecuencia del Plan Ceibal. Los autores señalan que no basta con instalar computadoras portátiles en las aulas, o como el plan Ceibal, incorporar computadoras portátiles con la modalidad Uno a Uno. Además es necesaria una profunda transformación del modelo docente así como un cambio en el nivel de gestión institucional de las escuelas. Para ello, los autores plantean que deben implementarse programas de formación, capacitación y planificación de la innovación que sirvan de forma significativa para potenciar el vínculo entre los maestros, los padres de familia y los alumnos aprovechando al máximo los recursos tecnológicos como medios para el aprendizaje y no sólo como herramientas (Fernández et al., 2009).

El Ministerio de Educación de la Nación de la Argentina, realizó una evaluación del Programa Conectar Igualdad—Programa basado en los modelos pedagógicos Uno a Uno—en la ciudad de San Luis. Las áreas analizadas en esta evaluación son:

Maestros y escuelas (percepciones y expectativas de los docentes, los cambios en los resultados de aprendizajes en los alumnos), la familia y la comunidad (cambios en las comunidades y en la familia, el rol de los adultos, relación escuela/comunidad) y aspectos tecnológicos (cuidado de las computadoras, usos, modos de apropiación y conectividad).

En dicho estudio, los alumnos fueron sometidos a dos evaluaciones estandarizadas en Lengua y Matemática. Se tomaron tres grupos de escuelas: Con el Programa Uno a Uno, con laboratorio y control. Los principales resultados de la evaluación son los siguientes: (a) los niveles de conflictos y resistencia han sido bajos, (b) la iniciativa cuenta con la adhesión de los miembros de la comunidad, (c) Las escuelas con recursos TIC, muestran un incremento más rápido en los puntajes de desempeño si se comparan con las que tienen escasos recursos TIC, (d) no se puede imputar la mejora de resultados a la distribución de computadoras a cada uno de los alumnos. En los tres grupos analizados (OLPC, Laboratorio, Control) se observan mejoras, incluso en el caso de tercer grado, no es el grupo de saturación (OLPC) el que muestra mayores avances (Marés, 2012).

Finalmente, para el caso latinoamericano, una evaluación del BID<sup>14</sup> alerta sobre el real alcance de las políticas Uno a Uno. Tras analizar los casos de 13 países de Latinoamérica, entre ellos el Perú, el informe concluye que los programas que no consideran software educativo ni capacitación a los profesores para guiar a los alumnos en su uso son poco efectivos. Dentro de los programas analizados por el BID se encuentran los OLPC impulsados por Uruguay, Argentina y Perú, entre otros. Según el estudio, los programas que consideran modelos Uno a Uno tienen un alto costo—en especial los del tipo Una Laptop por Niño—y pueden contribuir, incluso, a bajar el rendimiento de los alumnos. Por eso, el BID recomienda que haya software educativo y se capacite a los docentes para que guíen a los escolares. Además, señala que las políticas gubernamentales debiesen enfocarse más hacia el uso, promoviendo la formación de habilidades digitales, más que garantizar el acceso a las nuevas tecnologías. El informe del BID también analiza la política de dotar de computadores a las escuelas. Al respecto, señala que ésta no garantiza que los niños usen realmente los computadores.

En Norteamérica Malamud & Pop-Eleches (2011). Elaboraron el estudio "Home Computer Use and the Development Human Capital". Viajaron en el año 2009 a

---

<sup>14</sup> "BID alerta sobre sobre los efectos negativos de dar computadoras a los escolares". La tercera, 16 de abril de 2011. Santiago, Chile.

Rumania para recoger información de hogares de niveles socioeconómicos bajos que se habían acogido al programa de gobierno que les donaba un voucher de 200 euros para adquirir computadoras si es que calificaban hasta un determinado nivel de ingreso familiar. Los economistas midieron el impacto que tuvo tener computadoras en el hogar en alumnos de clase media baja comparado con el de sus pares que no recibieron el subsidio por estar ligeramente por encima del punto de corte. Encontraron que no hay beneficios y más bien perjuicios una vez que llega la computadora a la casa. Si bien los alumnos desarrollan las habilidades cognitivas (test de Raven) y computacionales, cae el rendimiento escolar en matemáticas, inglés y lectura en rumano, aproximadamente en 1/3 de desviación estándar. Esto ocurre en un contexto en el que las computadoras se destinaron a jugar, desplazando el tiempo que antes dedicaban a tareas y lectura (es preciso señalar, que las computadoras no tenían conectividad a Internet).

En síntesis, los estudios de gran escala indican que cuando hay señales de efectos del uso de las portátiles en los aprendizajes, ello está vinculado no necesariamente al simple acceso o a un uso más intensivo sino a ciertos tipos de uso de las computadoras y también las características del contexto del estudiante. El problema aquí es que los análisis de este tipo de estudios no logran esclarecer de forma consistente cuáles son esos tipos de uso o las razones detrás de la relación positiva o negativa entre ciertos tipos de uso y resultados de aprendizaje (Condie & Munro, 2007). En el contexto internacional, existen varias tendencias generales en cuanto a la evaluación del impacto social y las condiciones de equidad de los programas que introducen tecnología portátil en el ámbito educativo, destacan los aportes de Warschauer & Ames (2010), Rusell, Bebell e Higgins (2006), Cengiz & Demirtas (2005), BECTA (2006), Segura, Candiotti y Medina (2007), Sigales y otros (2008), entre otros.

## METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1 Metodología.

El estudio es un diseño cuasi-experimental, cuya característica principal es la manipulación intencional de la variable independiente y la presencia de a lo menos dos grupos: un grupo experimental y uno de control. Esta evaluación del Programa OLPC en el Perú utiliza como grupo experimental a niños que trabajan con el modelo pedagógico Uno a Uno (una computadora por alumno), es evidente que el uso de las computadoras personales está directamente ligado al acceso permanente que los alumnos tengan a estas. El grupo de control, por su parte, está constituido por los niños que no son beneficiados del modelo pedagógico Uno a Uno —si bien tienen acceso a las XO, este es por medio de los CRT, los cuales operan como tradicionales centros de cómputo—. El diseño de evaluación, por lo tanto, corresponde a la comparación de dos cohortes, una más beneficiada que la otra. La diferencia entre ambos grupos es, en general, la intervención del modelo pedagógico Uno a Uno.

Se intenta controlar el mayor número de situaciones posibles de manera que se tengan siempre las mismas condiciones para determinar si la variable controlada tiene efecto o no en el grupo experimental. Los sujetos de estudio no están asignados aleatoriamente. El estudio, contempló dos dimensiones, se incorporó tanto aspectos cuantitativos como cualitativos. La línea cuantitativa se basa en el análisis del cambio de los resultados de logro escolar de los alumnos medidos en pruebas pre-post atribuibles a la intervención de las computadoras portátiles XO y comparadas con un grupo de control que no participa del modelo pedagógico Uno a Uno.

El análisis estadístico se realizó en primer lugar de forma descriptiva, mostrando la mediación de la computadora portátil XO, en las prácticas pedagógicas durante el año lectivo 2012, de modo que se pueda comparar al grupo experimental y el grupo de control y ver si existen diferencias significativas en el rendimiento escolar de los estudiantes, tanto en Lógico Matemático, así como en comprensión lectora (comunicación integral).

Posteriormente, un segundo análisis consistió en ver el impacto del programa OLPC sobre el rendimiento de los estudiantes. Para ambos análisis se empleará la metodología propuesta por Heckman, James, Ichimira y Todd (1997, 1998) para

evaluaciones de impacto, es decir el uso de propensity scores (medias de propensión) para poder encontrar grupos de control apropiados dado el diseño cuasi-experimental. Más adelante, se describen los instrumentos, bases de datos y las metodologías que se usarán para analizar la mediación del programa OLPC y su impacto sobre el aprendizaje de los estudiantes.

#### *Método para la evaluación del impacto del programa OLPC*

Lo que buscamos a través de la presente evaluación es responder a la pregunta ¿Cuál es el impacto del Programa OLPC, sobre el rendimiento de los estudiantes en las áreas de lógico matemática y comunicación integral? Por lo tanto, el principal problema de la evaluación de impacto consiste en averiguar cuál hubiese sido el resultado de los beneficiarios de los modelos pedagógicos Uno a Uno después de terminado el año escolar si no hubieran participado en el programa Una Laptop por Niño, bajo la modalidad Uno a Uno. Esto es lo que se denomina situación confractal o escenario confractal. En términos metodológicos, lo anterior implica comparar los resultados finales (y resultados intermedios, según corresponda) de la mediación del Programa una laptop por niño, con respecto a un grupo de no beneficiarios de características similares, grupo de control, de modo de aislar los efectos de otros factores.

En particular, para conocer el impacto o beneficios “netos” de la mediación del Programa OLPC sobre los beneficiarios que trabajan con el esquema pedagógico Uno a Uno, lo ideal hubiese sido observar la situación de cada individuo después de haber participado en el programa una laptop por niño y, simultáneamente, la situación del mismo en el estado confractal, es decir sin haber participado en el programa una laptop por niño, para luego comparar ambas situaciones. Sin embargo sólo se puede observar a cada estudiante en un único estado. Los distintos métodos de análisis presentados más adelante intentan acercarse a la situación ideal, de modo que se pueda simular exactamente cuál es el cambio en la situación de cada estudiante atribuible exclusivamente a su participación en el esquema Uno a Uno. Para ello se utiliza un grupo de control (profesores y alumnos) que es básicamente un segmento de no beneficiarios del modelo pedagógico Uno a Uno que son parte de la población potencial, es decir, un grupo que comparte las características sociales, económicas, educacionales, etc. del grupo beneficiario, cuya única diferencia con los beneficiarios efectivos es su participación en el programa una laptop por niño. De hecho, al grupo de control sólo se le observa en el estado de “no tratamiento”.

El método que se sigue en el presente trabajo para conseguir el objetivo antes mencionado es el de matching<sup>15</sup> que consiste en una construcción de grupos de control mediante procedimientos estadísticos. Esta metodología corrige las diferencias observables entre el grupo de tratamiento (beneficiarios del programa OLPC, en su versión una laptop por niño) y el grupo de control (no beneficiarios del programa una laptop por niño), buscando para cada estudiante de la muestra del grupo de tratamiento a la unidad muestral más parecida de la muestra de no beneficiarios, los cuales finalmente conformarán el grupo de control—es decir un estudiante que no participa en el programa una laptop por niño pero que es “muy parecido” a él—. El principal supuesto de esta metodología es que la selección se basa en elementos observables.

Dentro de nuestra base de información tenemos dos grupos, un grupo de tratamiento que son todos los alumnos que desarrollan sus actividades pedagógicas en escuelas donde se aplicó el programa una laptop por niño, vale decir el modelo pedagógico Uno a Uno; y un grupo de control que es básicamente un segmento de los no beneficiarios del programa una laptop por niño que son parte de la población potencial, es decir, un grupo que comparte las características sociales, económicas, educacionales, etc. Del grupo beneficiario, cuya única diferencia con los beneficiarios efectivos es su participación en el programa una laptop por niño. La metodología propuesta permitirá emparejar cada individuo del grupo experimental con un individuo del grupo de control semejante en todas las características que influyan en la innovación tecnológica. Para el caso de docentes se incluyen variables como edad, género, años de docencia, sueldo, nivel de educación, jornada laboral, características del centro educativo, etc. Para el rendimiento escolar se incluyen variables de los estudiantes como el nivel socioeconómico, edad, sexo, tamaño del hogar, características del centro educativo, entre otras.

No obstante, es poco probable que tanto los estudiantes del grupo de tratamiento como los del grupo de control coincidan en todas las variables, por lo que se propone seguir un emparejamiento a través de la medida de propensión de cada estudiante de pertenecer al grupo de tratamiento, propuesta por Rubin y Rosenbaun (1983, 1985). La propensión de cada estudiante es calculada a través de modelos de estimación dicotómicos (Probit o Logit) en los cuales se introduce como variable dependiente (Y) una dummy que toma el valor de “1” si el individuo pertenece al grupo experimental y “0” si pertenece al grupo de control. Como variables independientes (X's) se incluyen

---

<sup>15</sup> Puede verse Heckman, James, Ichimira y Todd; 1997, 1998.

todas las variables que puedan sesgar a la comparación entre el grupo de tratamiento y control. Con ellos se obtiene la siguiente ecuación.

$$Y_i = B_x X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde:

$Y_i$  = Es igual a 1 si el individuo  $i$  participa en el Programa OLPC y 0 de lo contrario.

$X_i$  = son variables pre-tratamiento afectan la participación en el Programa OLPC.

$\varepsilon_i$  = Es un término de error aleatorio.

A partir de esta ecuación se obtiene el efecto de cada variable sobre la opción de pertenecer al grupo de tratamiento o control ( $E[B_x]$ ) y con ello se procede a calcular la probabilidad de cada individuo de pertenecer al grupo de control ( $P(Y_i)$ ):

$$E[P(Y_i)] = E[B_x] X_i + E[\varepsilon_i]$$

Al estimar el modelo de la ecuación (1) mediante un modelo probit o logit, se obtiene para cada individuo de la muestra un valor que refleja su probabilidad condicional de participar en el programa. Luego, se debe verificar que se cumpla la condición de “soporte común”, vale decir, que existe un rango común para ambos grupos, que permita la comparación. Posteriormente, para cada uno de los beneficiarios del programa OLPC se busca al o los no beneficiarios con un valor más cercano, se calcula para ambos el valor esperado de las variables de resultado (valor esperado de  $Y$ ) esto se hace mediante las técnicas de matching existentes: vecino más cercano, kernel, y la metodología de radios.

Una vez hallada la medida de propensión de cada estudiante, se procedió a calcular la diferencia en la variable de impacto (rendimiento académico de los alumnos) del grupo experimental y el grupo de control. Esta diferencia se calculó como la diferencia de cada estudiante del grupo experimental contra su respectivo estudiante de control (Uno a Uno) o como la diferencia de cada estudiante beneficiario emparejada con el promedio Kermell en el grupo de control. Se optó por calcular ambas, realizando la segunda a través del método de Kermell. El cálculo de diferencias a través de Kermell compara el rendimiento de cada estudiante beneficiario contra el rendimiento de todos los controles ponderados por la inversa de su distancia medida a través de la medida de propensión. Ambas diferencias estuvieron libres de todo sesgo y por lo tanto recogieron netamente el impacto del programa una laptop por niño sobre la mediación

de la computadora portátil y el rendimiento escolar en las áreas de lógico matemática y comunicación integral.

Se debe señalar que los resultados obtenidos a partir de esta metodología mostrarán el impacto sobre el rendimiento académico de un año en los grados de quinto y sexto de primaria. Dado que luego de un año, los niños de cuarto y quinto pasarán al grado inmediato superior, se produciría sesgo de selección si la evaluación tuviera un horizonte más largo.

Finalmente, esta estrategia permite identificar el impacto sobre el rendimiento académico de los estudiantes beneficiarios del programa OLPC alrededor del punto de corte de admisión al quinto y sexto grado de primaria, y no es por lo tanto necesariamente representativo del efecto en todos los niños.

#### *Método para la evaluación cualitativa del programa OLPC.*

La línea cualitativa está conformada por el seguimiento en los cambios de actitudes, percepciones y motivaciones hacia el modelo pedagógico Uno a Uno de profesores, alumnos, y autoridades educativas. Se realiza entrevistas y se aplica una pauta de observación a los profesores participantes del estudio, de tal forma de contar con registros que permitan analizar y explicar los resultados. Se hará una observación no participante, ya que no se planea una intervención con los sujetos observados, nos centramos en la interacción profesor/alumno, actitud de los profesores del trabajo con las portátiles.

Las evaluaciones cualitativas si bien no proporcionan información sobre el impacto de un programa, permiten documentar sobre el funcionamiento del mismo, Estos aspectos de implementación son fundamentales para poder interpretar, posteriormente los resultados provenientes de la estrategia de evaluación. Del mismo modo, también son de relevancia para monitorear si el programa que se avalúa se está implementando de acuerdo a lo planificado. En consecuencia, resulta necesario realizar una evaluación cualitativa del programa OLPC, para complementar el estudio de impacto. Esto porque, existen aspectos específicos que no se puede capturar en estudios cuantitativos y solamente se pueden levantar a partir de análisis profundos y extendidos sobre los beneficiarios.

### 3.2 Muestra

La región Arequipa cuenta con 10 UGELs en sus ocho provincias. Se asumió la totalidad de escuelas de la región Arequipa como población y se determinó a través de la fórmula para poblaciones finitas (a un 0,5 de error) un tamaño muestral de 66 escuelas. Asimismo, se tomó sólo en consideración los centros educativos de nivel primario—dado que son éstos los que vienen trabajando por más tiempo con las computadoras XO—ya que se cuenta con datos de rendimiento correspondiente a este nivel. También se utilizó información de las variables independientes que corresponden al período anterior a la implementación del programa OLPC. A continuación se presenta la distribución inicial de centros educativos, docentes y estudiantes en la muestra inicial

Tabla 3. Distribución inicial de centros Educativos, en la Región Arequipa

Ugel	Cantidad OLPC	Instituciones Región Arequipa
Sur	2.584	144
Castilla	853	78
Islay	507	30
Caravelí	719	43
Condesuyos	405	42
La Joya	1.316	60
Caylloma	1.012	80
Camana	588	40
Norte	2.445	113
La Unión	1.154	67
<b>Total</b>	<b>11.583</b>	<b>697</b>

Fuente: MINEDU, 2011.

En base a ello, se realizó una estratificación del universo, distinguiendo 10 grupos de acuerdo a la ubicación geográfica de las UGELs. Seguidamente de cada UGEL se preseleccionó una cantidad variable de escuelas, tomando como único criterio la afijación proporcional. Es decir, al tamaño de la muestra obtenida, se le multiplico por el número de escuelas adscritas al Programa OLPC de cada una de las UGELs, dividiendo al resultado por el tamaño de la población (número total de escuelas adscritas al Programa OLPC en la región Arequipa). A continuación, en el cuadro N° 4, se puede observar el número de escuelas que se deben tomar por cada una de las UGELs.

Tabla 4. Cuotas de Centros Educativos, Profesores y Alumnos

Ugel	Escuelas	Profesores	Alumnos
Sur	14	103	1.933
Norte	11	98	2.126
La Joya	6	23	610
Castilla	7	42	613
Islay	3	33	490
Caravelí	4	5	134
Condesuyos	4	11	126
Caylloma	7	23	308
Camana	4	26	511
Unión	6	11	165
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>375</b>	<b>7.016</b>

Fuente: elaboración propia de acuerdo a la determinación de la muestra.

De las 66 escuelas seleccionadas, 36 escuelas en las cuales cada alumno cuenta con su laptop XO, se asignaron al grupo experimental y 30 al grupo de control. Se debía asegurar que los alumnos y profesores ya estuvieran familiarizados con las computadoras portátiles XO, y por lo tanto, este no fuera un obstáculo en la realización de las prácticas pedagógicas incluyendo la utilización de la computadora portátil XO. Por tanto, dado que el programa OLPC es relativamente nuevo (desde el 2007), se trabajó con los alumnos de quinto y sexto grado, ya que estos, eran los que venían trabajando más tiempo con las computadoras y, por otra parte nos facilitaría la aplicación de los instrumentos. Una vez definidas las escuelas, se obtuvo el listado de alumnos y profesores vigentes, a la fecha de la visita promocional, además de los datos de identificación de la escuela. Esto permitió posteriormente seguir a la escuela y a los alumnos y profesores a partir de los datos administrativos iniciales.

El grupo experimental estuvo conformado por 1.197 alumnos, de los cuales 606 representaban a quinto grado y 591 representaban a sexto grado. Asimismo, el grupo experimental estuvo conformado por 87 docentes, de los cuales 49 desarrollaban sus prácticas pedagógicas en el quinto grado y 38 en el sexto grado. El grupo de control estuvo conformado por 912 alumnos, de los cuales 474 representaban al quinto grado y 438 al sexto grado. Asimismo, el grupo de control contó con 74 profesores, de los cuales 43 fueron del quinto grado y 31 del sexto grado.

La dimensión cualitativa de la muestra tiene en cuenta el colectivo de profesores de la muestra. Se seleccionó al Director (en escuelas polidocentes) y a un docente por institución educativa que pueda brindar la mayor información posible sobre los procesos de integración efectiva de las computadoras XO en las aulas. Para el caso de la dimensión cualitativa, los docentes (grupo experimental) fueron seleccionados considerando los siguientes criterios:

- Profesores que estén dispuestos a ser entrevistados y, además que accedan a que la entrevista sea grabada.
- Profesores que realicen innovaciones tecnológicas.
- Profesores que hayan sido capacitados por el programa OLPC.
- Profesores de distintos sectores curriculares (comunicación integral y lógico matemática)
- Profesores que utilizan con frecuencia y que incorporan a sus planificaciones las laptops XO.
- Profesores de distinto género y edad.

Se espera que el criterio tres sea decisivo en la selección del docente, puesto que un gran número de docentes adscritos al programa OLPC, no fueron capacitados directamente, sino que capacitaron a sus directores y éstos replicaron la capacitación.

### **3.3 Técnicas de Recolección de Datos**

#### **3.3.1 Validación de los Instrumentos de Investigación**

La confiabilidad de los instrumentos, o sea, la consistencia interna de los instrumentos fue estimada a través del coeficiente de Alfa de Cronbach, resultando un coeficiente de 0,865 para el caso del Test. Y un coeficiente de 0,923 para el caso de la escala tipo Likert que se aplicó a los profesores, los que indican un nivel de muy buena confiabilidad. Es importante resaltar que el coeficiente de cronbach en el orden de 0,7 ya es aceptable y cuando más se aproxima a 1, significa que el instrumento es capaz de detectar muy bien las diferencias entre los encuestados.

Se aplicaron los siguientes instrumentos de evaluación a los directores, profesores y estudiantes:

a). Se aplicó un test a inicios del año lectivo 2012 (habilidades cognitivas) a los alumnos que aprenden matemática y comunicación con la mediación del modelo pedagógico Uno a Uno (grupo de tratamiento) y a los alumnos que aprenden lógico matemática y comunicación integral de forma tradicional (grupo de control). Se aplicó una medición de competencias o habilidades para construir una línea de base. Estas evaluaciones midieron las habilidades memorización, relación, interpretación de

información, localización de información, habilidades para resolver problemas y aplicación de conceptos. El propósito fue el emparejamiento de los grupos de tratamiento y control.

b). Pruebas de comunicación integral y lógico matemática a los estudiantes del grupo experimental y de control a inicios y al finalizar el año lectivo 2012. Para el diseño de las pruebas se desarrollaron las siguientes actividades: (i) Definición y comparación de los contenidos a medir en lógico matemática y comprensión lectora (comunicación integral) según el DCN de educación primaria y la de pruebas internacionales como PISA. (ii) Revisión de las características de la prueba PISA. (iii) Construcción de los ítems de la prueba de conocimientos según el DCN y la prueba PISA. (iv) Aplicación piloto de la prueba. (v) Análisis de las cualidades métricas de la prueba.

c). Cuestionario al docente: Datos generales y de formación, años de experiencia, régimen laboral, conocimiento y percepción del Programa.

d). Cuestionario al director: Información sobre las características, estado, gestión, computadoras averiadas, usos de las computadoras XO, entre otros.

e). Cuestionario tipo Likert al profesor: Percepción de la mediación de la computadora portátil XO, en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se escogió la escala tipo Likert, porque permite medir la actitud del sujeto frente a un conjunto de aseveraciones o juicios que califican al objeto de actitud (Hernández, 1998).

f). Entrevista semi estructurada:

Serán dirigidas al director de la escuela y docentes—se encontró algunos casos donde la escuela era unidocente—.La pauta de entrevista semi estructurada busca reconstruir la toma de decisión respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje basados en el modelo pedagógico Uno a Uno, y comprender el valor que los docentes asignan a esta instancia, además de sus miedos, prejuicios y experiencias efectivas al respecto. En base a las preguntas de investigación se establecieron cuatro grandes temas a abordar en la entrevista, de los cuales surgieron preguntas más específicas que permitieron indagar en dichos temas.

La entrevista estuvo dividida en cuatro categorías y dentro de ellas se determinó algunas sub categorías. A continuación presentamos las categorías establecidas:

- El primer tema se denominó “**Nivel de apropiación de la computadora XO**”, donde el principal objetivo estaba puesto en la opinión de los informantes

acerca de la actitud que tenían los mismos hacia la computadora XO, valoración personal de la computadora XO. Obtener información sobre la apropiación tecnológica de los entrevistados, desde su autopercepción, fue la modalidad escogida para conocer el nivel de uso de la computadora XO que estos tenían y los sentimientos que este les provocaba, para poder caracterizarlos en términos de usuarios de tecnología en los dos ámbitos.

- El segundo tema correspondió a “**características de la clase con el uso de la computadora XO**”, en el cual se planteaban cuatro preguntas dirigidas a conocer el tipo de trabajo que se realizaba con la computadora XO del aula, para lo cual se les consultaba sobre situaciones o momentos en que se usaba, principal o principales usos que se le daba, frecuencia de uso y recursos instalados en las XO utilizados. Los énfasis en esta parte, estaban puestos principalmente en permitir que el entrevistado se expresara en relación a los tipos de usos que le daba a la computadora XO, ya fuese en actividades planificadas y estructuradas, o en actividades que surgían espontáneamente.
- En la tercera parte de la entrevista se indagó en el tema “**Influencias de la presencia y uso de la computadora portátil XO en la sala de clases**”, donde el principal objetivo está puesto en la opinión de los entrevistados acerca de la importancia atribuida al uso de la computadora XO en las salas de clases y los cambios que ésta produce en las dinámicas al interior del aula y en los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como también en la influencia que ésta ejerce en las clases con computadora versus las clases sin computadora.
- En la parte final, el tema se centrará en “**limitaciones y oportunidades de la integración curricular de la computadora XO en las clases**”, donde en un principio se le presentara al entrevistado una definición de integración de la tecnología en la enseñanza y aprendizaje, y se le pedirá que señale el principal aspecto que facilita y el principal aspecto que dificulta la integración de la computadora XO en sus prácticas pedagógicas.

g). Pauta de observación no participante: Para la realización de la pauta de observación se establecieron 4 parámetros: a). Ambiente de aprendizaje: este parámetro describe la organización de la sala, el uso del tiempo y el espacio físico, la disciplina y comportamiento de los alumnos, y en general el clima afectivo observado durante la situación de aprendizaje. b). Proceso instruccional: este parámetro describe

lo que se está enseñando (contenido y/u objetivos), el o los métodos pedagógicos empleados por el docente, la preparación y experiencia en la instrucción demostrada por el docente, los recursos pedagógicos utilizados (cuáles y cómo), y los procedimientos evaluativos de los logros de aprendizaje. c). Interacciones pedagógicas: este parámetro describe los roles asumidos por el profesor, los alumnos y las computadoras personales XO utilizadas en la situación de aprendizaje. d). Uso de las computadoras personales XO: este parámetro describe el uso de la laptop, el rol o función asignada a la laptop en la situación de aprendizaje (para qué se usan); la integración de las laptops con otras situaciones de aprendizaje y su aporte en dicha integración (cuándo se usan); y el tipo de interacción entre los actores y las laptops: profesor/XO, alumno/XO, grupo/XO (cómo se usan).

### **3.4 Ética**

Se tuvo en cuenta solicitar los permisos adecuados para el ingreso a las escuelas, así como comunicar los objetivos de la investigación tanto a directores como a los profesores que participan de sujetos informantes. Los participantes tienen pleno derecho a que se les informe claramente cómo será utilizada la información que ellos proporcionan a los investigadores. Cuando se establecieron las características de los sujetos de la investigación—para el caso de la aplicación de la entrevista semi estructurada—, de manera particular, se hizo referencia a la libre disponibilidad a ser entrevistados. La decisión de participar en la investigación debe hacerse libremente y habiendo entendido todo con claridad; a esto se le denomina consentimiento informado. Durante el transcurso de las entrevistas se evitó preguntas inquietantes y que afecten la sensibilidad de los informantes. Las herramientas más simples de investigación, tales como los cuestionarios y las entrevistas pueden ocasionar daño a los participantes (Belmont, 1979).

Se comunicó que la información proporcionada tendrá carácter confidencial y se usará sólo para las necesidades de la investigación. Se tendrá presente la representatividad de la institución frente a las diferentes provincias; en este caso, mi condición de investigador del Centro Interdisciplinario de Investigación e Innovación (CICA), de la Universidad Católica Santa María (UCSM).

### **3.5 Procedimientos**

La aplicación de los instrumentos se estructuró por etapas de trabajo las que se presentan a continuación:

## **Etapa I:**

(a). Visita inicial a las Instituciones Educativas, para contrastar en terreno la selección de la muestra. (b). Contactar a las escuelas y solicitar autorización a la Dirección de cada escuela, por medio de una carta formal al Director(a), pidiendo su aprobación por escrito. (c). Revisión de las características demográficas de las escuelas participantes del estudio y análisis de variables intervinientes que puedan afectar los resultados. (d). Contactar con el Director y profesores al interior de cada Institución Educativa para acordar los procedimientos y fechas de visitas. (e). Revisión de las características específicas del modelo Uno a Uno en cada Institución Educativa y definición de los indicadores específicos y variables del impacto del Programa. (f). Delimitación de los momentos de la aplicación de los instrumentos de investigación

## **Etapa II:**

### **Momento 1: Observaciones**

Diseño y aplicación de los instrumentos de observación de clases. Esto considera visitas periódicas a las escuelas que son parte de la muestra. Lo cual involucra:

- Observación en los distintos momentos de trabajo de los profesores, fuera y dentro del aula, para conocer las funciones específicas dadas a las computadoras portátiles XO, en cuanto al proceso de planificación y desarrollo pedagógico docente.
- Observación de proceso en aula, para conocer de qué manera los profesores usan y transfieren el uso de las computadoras para mejorar su proceso de enseñanza y aprendizaje.

### **Momento 2: Entrevistas**

Estructuración y realización de las entrevistas focalizadas a los docentes, para conocer las funciones que otorgan a las computadoras personales en cuanto a su desempeño docente.

### **Momento 3: Aplicación de Test**

Aplicación inicial del Test. Los alumnos fueron sometidos a un pre-test de conocimientos. Estas evaluaciones fueron aplicadas a alumnos que desarrollan sus

actividades escolares con el modelo pedagógico Uno a Uno (grupo experimental) y a alumnos que desarrollan sus actividades escolares de manera tradicional (grupo de control), para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en el aprendizaje. En estas evaluaciones se medirán las habilidades de memorización, relación y aplicación de conceptos. Esto considera la coordinación con cada escuela la fecha y hora de aplicación de los instrumentos.

#### **Momento 4: Aplicación de cuestionarios**

(a). Cuestionario al director: Información sobre las características, estado, gestión, computadoras averiadas, usos de las computadoras XO, entre otros. (b). Aplicación de cuestionario al docente: datos generales y de formación, años de experiencia, régimen laboral, conocimiento y percepción del programa.

#### **Momento 5: Aplicación del cuestionario tipo Likert**

Aplicación del cuestionario tipo Likert a los profesores (grupo experimental), el cual fue estructurado en función a cuatro componentes: Componente 1. Dimensión enseñanza. Componente 2. Dimensión usos. Componente 3. Dimensión aprendizaje. Componente 4. Dimensión social.

#### **Etapa III:**

Aplicación final de los instrumentos (Test) de medición para la muestra de alumnos del grupo experimental y el grupo de control. Esto considera la coordinación con cada escuela la fecha y hora de aplicación de los instrumentos.

### **3.6 Procedimiento para el Análisis**

La estrategia de análisis cuantitativo consiste en estimar, primero, un modelo muy simple hasta llegar a uno más complejo, es decir, la agregación de variables (variables del alumno y variables escolares) se realiza de manera gradual.

La dimensión cualitativa del análisis se plantea como parte de un proceso global y se constituye como una pieza clave para la búsqueda de las respuestas a las interrogantes de la investigación. De esta manera, los procedimientos de análisis tienen su origen en el planteamiento de las preguntas de investigación, que permitieron definir las categorías con las cuales se analizan las entrevistas. Estas preguntas definen las dimensiones que abordó la entrevista, por lo tanto son

visualizables dentro de la conversación y estuvieron conectadas con lo que se recogió en la instancia.

Las entrevistas fueron grabadas en audio y, luego se transcribió para realizar la respectiva codificación utilizando la herramienta tecnológica SQR NVIVO. Una vez culminada la transcripción se seleccionó las respuestas más significativas de los sujetos informantes de acuerdo y en base a las categorías formuladas para el estudio. Se asoció tales categorías: Apropiación de la computadora XO, usos y características, influencias del portátil XO e integración del portátil XO.

FOR AUTHOR USE ONLY

## RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

### 4.1 Medición cuantitativa.

#### 4.1.1 Resultados de las características personales de los informantes.

Una vez concluido el trabajo de campo, se procedió al procesamiento de la información recogida. El grupo experimental estuvo conformado por 87 docentes, mientras que el grupo de control se contabilizaron 74 profesores.

En cuanto a la edad de los profesores del grupo experimental, 15 docentes, es decir el 17% del total de la muestra son menores de 40 años. 36 docentes están en el rango de 40 y 50 años, lo cual representa el 41%. 29 sujetos se encuentran en el rango de 51 y 60 años de edad, es decir el 33% del total y finalmente 7 de los informantes son mayores de 61 años, lo que equivale a un 8% del total de la muestra. Asimismo, la distribución de los sujetos del grupo de control en cuanto a su edad es la siguiente: 14 profesores, es decir el 19% son menores de 40 años. 27 docentes están en el rango de 40 y 50 años, lo que representa el 36%. El 39%, es decir 29 profesores se encuentran en el rango de 51 y 60 años. Por último el 5%, es decir 4 profesores son mayores a 60 años.

En relación a la formación académica, los profesores del grupo experimental poseían diversos grados académicos: Bachilleres (4/87), Licenciados (78/87), profesores con grado de Maestría (5/87) y profesores con grado de Doctor (0/87). En el grupo de control la distribución de los profesores en relación al grado académico fue la siguiente: Bachilleres (6/74), Licenciados (61/74), profesores con grado de Maestría (7/74) y profesores con grado de Doctor (0/74).

La proporción de profesores nombrados es mayoritaria en ambos grupos y alcanza un 85% (74/87) en el grupo experimental, mientras que solo el 15% (13/87) representan profesores contratados. Respecto al grupo de control, el 88% (65/74) se encuentran en condición de profesores nombrados, y solamente el 12% (9/74) tienen la condición de contratados (ver tabla N° 5).

En relación al género de los docentes, el grupo experimental está distribuido de la siguiente manera: El 66% (57/87) son mujeres, mientras que el 34% (30/87) son hombres. Asimismo, en el grupo de control la distribución es como sigue: El 62% (46/74) son mujeres y el 38% (28/74) son varones. Se puede concluir entonces que, en general y como era esperable debido al diseño experimental de la evaluación y la adecuada implementación de la selección de escuelas, ambos grupos tienen características muy similares.

FOR AUTHOR USE ONLY

Tabla 5

Datos Personales Grupo Experimental

	Edad			Grado y Título			Experiencia			R. Laboral		Género		Capacitación			
	40 a 50 años	51 y 60 años	> 61 años	Bach.	Lic.	Mg.	Dr.	< 10 años	10 y 20 años	21 y 30 años	> 31 años	Prof. Contrata do	Prof. Nombr	Hombre	Mujer	Si	No
	15 17%	36 41%	29 33%	4 5%	78 90%	5 6%	0 0%	4 5%	39 45%	42 48%	2 2%	13 15%	74 85%	30 34%	57 66%	45 52%	42 48%
Frecuencia	15	36	29	4	78	5	0	4	39	42	2	13	74	30	57	45	42
Porcentaje	17%	41%	33%	5%	90%	6%	0%	5%	45%	48%	2%	15%	85%	34%	66%	52%	48%

Fuente: elaboración propia en base al cuestionario de datos personales aplicado a los docentes.

Tabla 6

Datos Personales Grupo de Control.

	EDAD			Grado y Título			Experiencia			R. Laboral		Genero		Capacitac			
	40 a 50 años	51 y 60 años	> 61 años	Bachill	Licenc.	Magist	Doctor	< 10 años	10 y 20 años	21 y 30 años	> 31 años	P Contrat	Porf. Nombr	Masc	Femen	Si	No
	14 19%	27 36%	29 39%	6 8%	61 82%	7 9%	0 0%	4 5%	31 42%	36 49%	3 4%	9 12%	65 88%	28 38%	46 62%	26 35%	48 65%
Frecuencia	14	27	29	6	61	7	0	4	31	36	3	9	65	28	46	26	48
Porcentaje	19%	36%	39%	8%	82%	9%	0%	5%	42%	49%	4%	12%	88%	38%	62%	35%	65%

Fuente: elaboración propia en base al cuestionario de datos personales aplicado a los docentes.

#### **4.1.2 Resultados de las características de la Implementación del Programa.**

En opinión de la mayoría de los Directores de las instituciones educativas, el programa OLPC en el Perú adolece, en su ejecución. De problemas administrativos y logísticos. El problema más serio es que el Ministerio de Educación no está realizando un apropiado diagnóstico de los equipos obsoletos (ver tabla N° 7), ni mucho menos está resolviendo en forma óptima tales averías. Al respecto, la Directora de la escuela 1001 es clara al afirmar: *“...de las 37 computadoras que nos entregaron, tenemos 17 computadoras malogradas, el año pasado se llevaron 6 computadoras para Lima para arreglarlas, después de mucho tiempo las devolvieron, pero sin la batería, hemos informado a la UGEL pero hasta ahora no tenemos respuesta, ya estamos finalizando el año y no nos dan solución...”*. Resulta llamativa la afirmación de la informante. Los participantes reportan en forma repetida y coincidente este aspecto, enfrentando la implementación del programa a las individualidades como variable de éxito y fracaso del mismo. Al parecer el programa no tendría sustentabilidad, montar la infraestructura no es suficiente, también es necesario mantenerla, es importante tener buen personal de monitoreo y soporte técnico. Este elemento aparece como una debilidad debido a que no se planteó con claridad y decisión desde el comienzo de la experiencia.

Por otra parte, el grupo experimental (alumnos que trabajan en función al modelo pedagógico Uno a Uno, recibieron un total de 888 computadoras portátiles XO, de las cuales 181 se encuentran averiadas (inutilizables), es decir el 20,38%. Asimismo el 38,85%, vale decir 345 cargadores se encuentran malogrados. No se encontró casos de equipos robados ni extraviados.

Asimismo, de las escuelas que forman parte del estudio se encontró que ninguna de ellas cuenta con acceso a Internet, solamente una de las escuelas permitía que los niños lleven las computadoras a su casa, es decir el 2,7%. Llama la atención el discurso de los informantes en cuanto a capacitación, recursos TIC y soporte técnico, de acuerdo a los Directores, sólo 2 escuelas cuentan con soporte técnico continuo, sólo a una escuela les proporcionaron software educativo aparte del material que venía incluido en la laptop; 4 informantes indicaron que cuentan con monitoreo continuo y 4 sujetos indicaron que en sus escuelas les brindaron capacitación en integración de la computadora XO al currículo escolar.

Tabla 7

Datos Generales Computadoras XO

	Datos generales Computadoras XO						Datos IE Profesores / Alumnos						
	N° de XO Entregado	Otros Recursos	XO en Funcionam	XO Aver /Malogr	Enviado a Reparac	Extrav/ Robad/ Otros	Cargadores Aver/Malogr	Profesores	Total Alumnos	Alumnos 5to	Alumnos 6to	Profesores 5to	Profesores 6to
TOTAL	888	135	707	181	0	0	345	218	3434	606	591	49	38
													87

Fuente: elaboración propia en base al cuestionario de datos personales aplicado a los docentes.

Tabla 8

Situación General de la Implementación del Programa OLPC.

	Situación General de la Implementación del Programa OLPC.									
	Cuenta con internet	los niños se llevan las XO a casa	Les proporcionaron software educativo	Cuentan con soporte técnico continuo 1/	Cuentan con monitoreo continuo	Tienen mantenimiento las XO por el MINEDU	Recibieron capacitación en integración de TIC	Las XO averiadas se arreglaron a tiempo	Las XO averiadas fueron sustituidas	
Si	0	1	1	2	6	0	4	0	0	
No	36	35	35	34	30	36	32	36	36	

1/ Solución a los problemas técnicos suscitados a las computadoras personales.

Fuente: elaboración propia en base al cuestionario de datos personales aplicado a los docentes.

#### 4.1.3 Análisis del Rendimiento de los estudiantes (comparación simple de medias).

El análisis del rendimiento académico se realizó tanto a nivel de las pruebas de matemática, como de comprensión lectora (comunicación integral). El análisis de datos del grupo experimental con respecto al grupo de control, se hizo para ver si hubo o no un incremento en el rendimiento académico debido a la mediación de la computadora portátil XO en los procesos de enseñanza y aprendizaje. A continuación se puede apreciar los resultados de las diferentes pruebas: pretest (a inicios del año lectivo 2012), y posttest (al final del año lectivo 2012).

Tabla 9. Resultados de las pruebas por grados (matemática)

Matemática	Medias <sup>1/</sup>	
	Quinto Grado	Sexto Grado
Grupo experimental <sup>2/</sup>	499,99	707,36
Grupo de control <sup>2/</sup>	487,21	701,83
Diferencia <sup>2/</sup>	12,78	5,53
Grupo experimental <sup>3/</sup>	505,15	701,14
Grupo de control <sup>3/</sup>	501,02	693,21
Diferencia <sup>3/</sup>	4,13	7,93

<sup>1/</sup> Para el quinto grado se fijó la media en 500 y para el sexto grado en 700. <sup>2/</sup> Pretest. <sup>3/</sup> Posttest  
Fuente: Elaboración en base al pretest y posttest.

Tabla 10. Resultados de las pruebas por grados (comunicación integral)

Comunicación Integral	Medias <sup>1/</sup>	
	Quinto Grado	Sexto Grado
Grupo experimental <sup>2/</sup>	503,81	705,36
Grupo de control <sup>2/</sup>	483,24	686,21
Diferencia <sup>2/</sup>	20,57	19,15
Grupo experimental <sup>3/</sup>	503,98	706,26
Grupo de control <sup>3/</sup>	489,84	683,99
Diferencia <sup>3/</sup>	14,14	22,27

<sup>1/</sup> Para el quinto grado se fijó la media en 500 y para el sexto grado en 700. <sup>2/</sup> Pretest. <sup>3/</sup> Posttest  
Fuente: Elaboración en base al pretest y posttest.

A partir de las tablas anteriores se pueden realizar las siguientes comparaciones simples: Análisis de datos del grupo experimental con respecto a si mismo, análisis de datos del grupo de control con respecto a si mismo y análisis de datos del grupo experimental con respecto al grupo de control. Se puede observar, que tanto en el pretest como en el posttest el grupo experimental obtuvo mejores resultados que el grupo de control. Por lo tanto es difícil de saber, a partir de este análisis inicial, si los

mejores resultados en las pruebas de final de año del grupo experimental se deben al efecto de la mediación de la computadora portátil XO o a un mayor nivel de capacidades de los alumnos del grupo experimental con respecto al grupo de control.

A continuación se realizó un emparejamiento a través de diversas variables de los alumnos, los profesores y de la escuela. Este emparejamiento al igual que en el análisis de la mediación de la computadora permitió definir el soporte común con el cual se trabajó en la segunda etapa del emparejamiento. Nuestro propósito, en una primera instancia es obtener alumnos con características observables similares.

En una segunda etapa se realizó emparejamiento usando como variable de empate el resultado que el alumno obtuvo en el pretest tomado a principios del año lectivo 2012 (abril). Si bien el resultado en ambas pruebas no es un emparejamiento confiable, los resultados del pretest es de todos modos un buen indicador de las capacidades que el alumno traía al empezar el año académico 2012, tanto en lógico matemática como en comunicación integral. De esta forma, la primera etapa nos permite obtener alumnos de características socioeconómicas similares y la segunda etapa nos permite comparar alumnos de rendimientos académicos muy similares.

Para realizar el análisis se utilizaron dos modelos. Estos modelos incorporan naturalmente la estructura de agrupamiento de la población de estudio. Modelo I: Considera variables del alumnos, tales como: Sexo, edad y lengua. Modelo II: Adicionalmente a las variables del alumnos se incluye en la primera etapa variables de la escuela como: tipo de centro educativo, servicios básicos; y variables de los docentes como Sexo, edad, sueldo, régimen laboral, entre otras.

Tabla 11. Resultados de las Pruebas de Comunicación luego de los Emparejamientos

Comunicación	Quinto Grado			Sexto Grado		
	Diferencia 1/	I-C (90%)		Diferencia	I-C (90%)	
Modelo I	-29,42	-63,43	-27,37	15,83	-5,18	42,19
Modelo II	-57,13	-98,13	-41,07	19,47	4,99	49,80

1/ Rendimiento académico promedio.

Fuente: elaboración propia de acuerdo a la determinación de la muestra.

Tabla N°12. Resultados de las Pruebas de Matemática luego de los emparejamientos

Matemática	Quinto Grado			Sexto Grado		
	Diferencia 1/	I-C (90%)		Diferencia	I-C (90%)	
Modelo I	23,85	29,05	31,71	18,33	2,39	42,57
Modelo II	15,72	-18,45	12,44	12,44	-7,18	39,69

1/ Rendimiento académico promedio

Fuente: elaboración propia de acuerdo a la determinación de la muestra.

De lo expresado en los cuadros anteriores se obtiene que en 5to y 6to grado, en matemática, el rendimiento de los alumnos en el grupo experimental es superior al de los alumnos en las escuelas de control para los 2 grados y para los dos modelos (sin embargo, los datos no son concluyentes). Para las pruebas de comunicación integral los resultados son mixtos siendo el rendimiento mayor en el grupo experimental para los 2 modelos únicamente para las pruebas de 6to grado. Los resultados no son concluyentes con respecto al impacto del programa una laptop por niño, dado que no en todos los casos las diferencias entre grupos son significativas al 90%.

#### **4.1.4 Análisis de las percepciones docentes sobre la mediación de la computadora XO.**

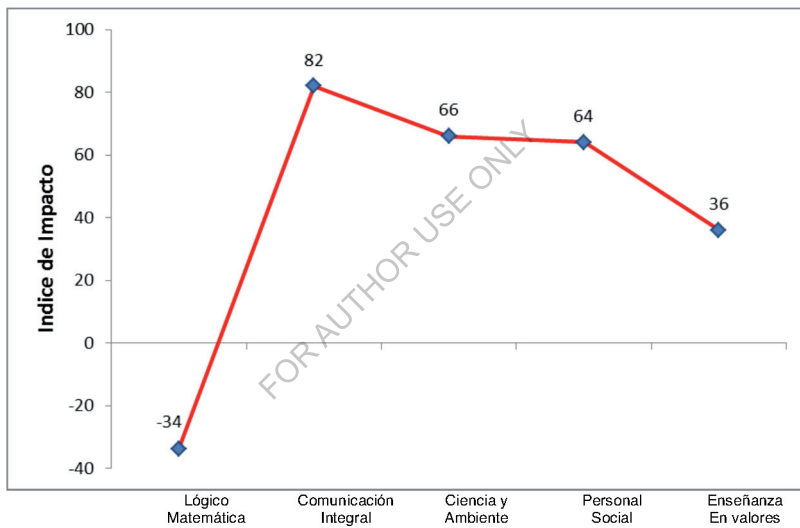
El instrumento de investigación aplicado contemplaba cuatro componentes abiertas sobre oportunidades y limitaciones de la implementación del Programa OLPC, cuatro dimensiones socioeducativas diseñadas como escalas de actitudes (cada una de ellas con cinco variables). A continuación, se presentan los resultados de las que se han considerado para el análisis.

El impacto, según la autopercepción de cada profesor, se reveló a partir de la aplicación de una escala de valoración y presenta cinco niveles de medición. Los enunciados responden a una escala tipo Likert con 5 opciones de respuesta, donde el 1 indica impacto muy positivo, el valor 5 indica impacto muy negativo, y el resto de las posiciones, valoraciones intermedias, donde el valor de 2 denota un impacto positivo, 3 una posición neutral y el valor de 4 un impacto negativo. El índice de impacto elaborado, surge de restar la suma de los valores porcentuales correspondientes a las valoraciones positivas (1 y 2) y la suma de los valores porcentuales correspondientes a las valoraciones neutra y negativas (3, 4 y 5). Sustenta esta proposición la consideración de que una respuesta neutra implícitamente muestra la ausencia de un impacto positivo del uso de la computadora portátil XO.

De esta manera, se visualiza en general y de forma clara el comportamiento de cada ítem en el valor del índice respectivo, el cual refleja si las percepciones dominantes de los profesores son positivas, negativas o neutras, sumando todas las respuestas de forma simultánea como procedimiento de cálculo. En consecuencia, por encima del eje que representa el valor cero en la gráfica, la variable medida tiene percepción general positiva. Por debajo del mismo eje, la variable evaluada tiene percepción negativa.

En el gráfico N° 1, se puede observar cuáles son las respuestas y valoraciones relacionadas con la percepción del impacto pedagógico de la mediación de la computadora XO. El ítem de mayor valoración positiva es la enseñanza de comunicación integral, Sin embargo, aparecen apreciaciones negativas o neutras con respecto a la asignatura de lógico matemática (-34). Lo cual es coincidente con los discursos de los docentes en las entrevistas, quienes afirman que mayormente usan la computadora portátil en la disciplina de comunicación integral; más precisan que no se encuentran preparados para trabajar con ella en el área de lógico matemática.

Gráfico 1. Impacto en la Dimensión Enseñanza

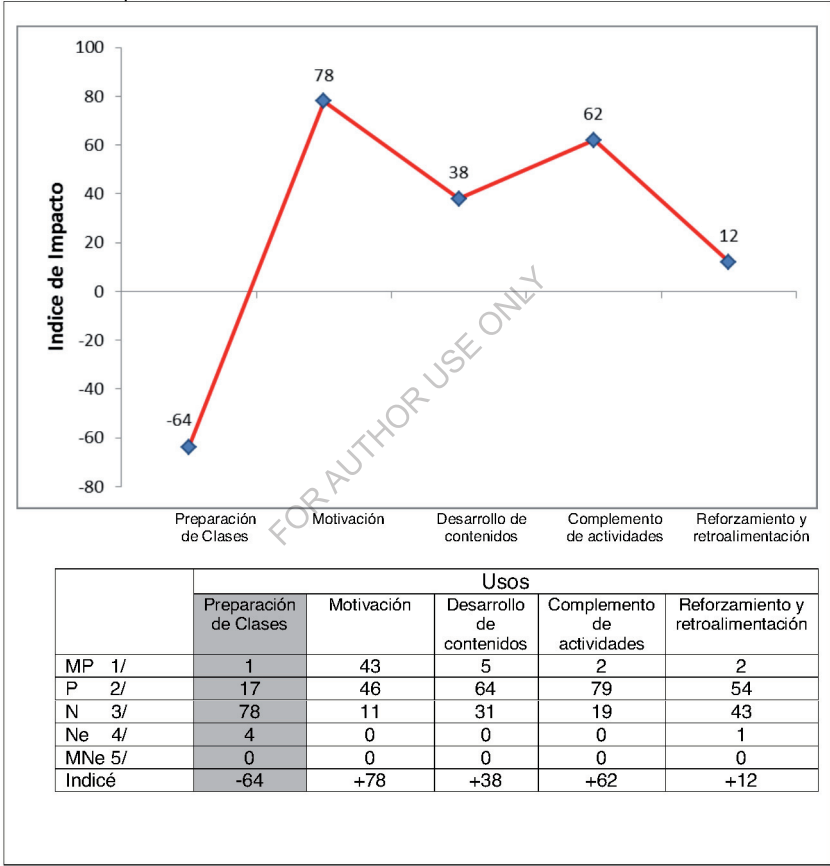


	Dimensión Enseñanza				
	Lógico Matemática	Comunicación Integral	Ciencia y Ambiente	Personal Social	Enseñanza en valores
MP 1/	1	24	2	1	1
P 2/	32	67	81	81	67
N 3/	47	9	17	18	30
Ne 4/	20	0	0	0	2
MNe 5/	0	0	0	0	0
Indicé	-34	+82	+66	+64	+36

1/ Muy Positivo, 2/ Positivo, 3/ Neutral, 4/ Negativo, 5/ Muy Negativo.  
 Fuente: Elaboración propia en base al cuestionario aplicado a los docentes.

En el siguiente gráfico, los datos indican que existe cuatro componentes con valoraciones promedio positivas: motivación (+78), desarrollo de contenidos (+38), complemento de actividades programadas (+38), reforzamiento y retroalimentación (+12). Sin embargo, aparecen apreciaciones negativas o neutras con respecto al ítem preparación de clases (-64). Es muy probable que esta valoración esté asociada a la falta de tiempo, indicada reiteradamente en las entrevistas a los docentes.

Gráfica 2. Impacto en la Dimensión Usos



	Usos				
	Preparación de Clases	Motivación	Desarrollo de contenidos	Complemento de actividades	Reforzamiento y retroalimentación
MP 1/	1	43	5	2	2
P 2/	17	46	64	79	54
N 3/	78	11	31	19	43
Ne 4/	4	0	0	0	1
MNe 5/	0	0	0	0	0
Indicé	-64	+78	+38	+62	+12

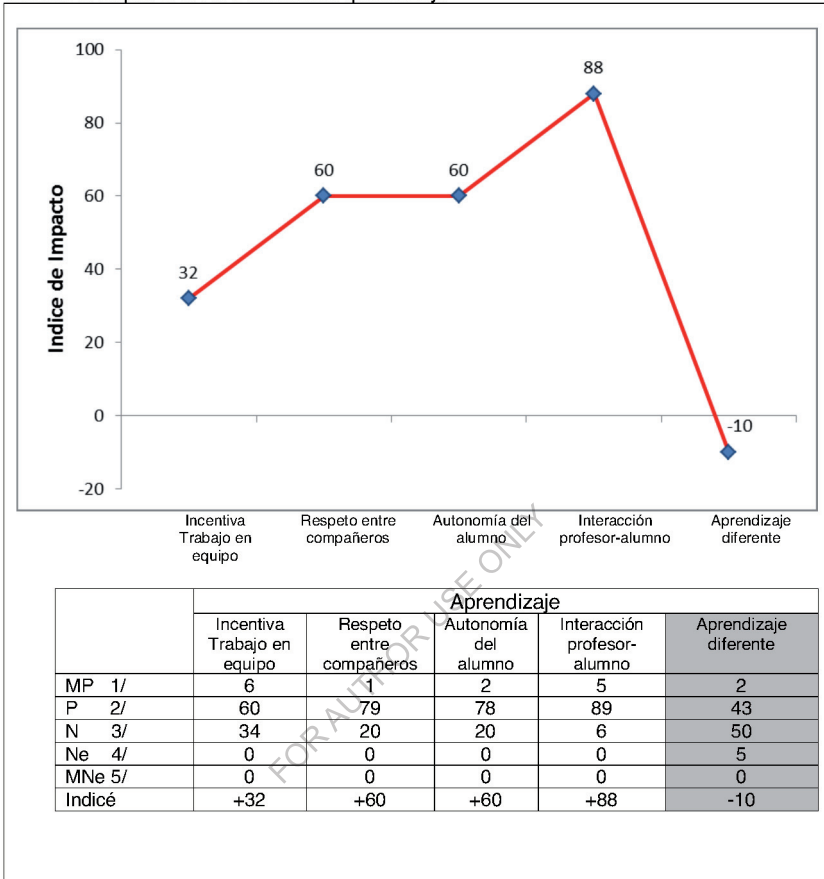
1/ Muy Positivo, 2/ Positivo, 3/ Neutral, 4/ Negativo, 5/ Muy Negativo.  
 Fuente: Elaboración propia en base al cuestionario aplicado a los docentes.

En el siguiente gráfico, se presentan los datos relativos a las percepciones sobre el impacto en la dimensión aprendizaje. En primer orden, se aprecia que los profesores consultados tienen expectativas con respecto a las posibilidades de potenciar el trabajo en equipo, respeto entre compañeros, autonomía del alumno e interacción

profesor/alumno. Por el contrario, no se visualiza claramente cómo las computadoras XO podrían ser un recurso para realizar aprendizajes diferentes. Nuevamente se confirma que los docentes no han generado espacios de aprendizaje diferentes.

FOR AUTHOR USE ONLY

Gráfica 3. Impacto en la Dimensión Aprendizaje



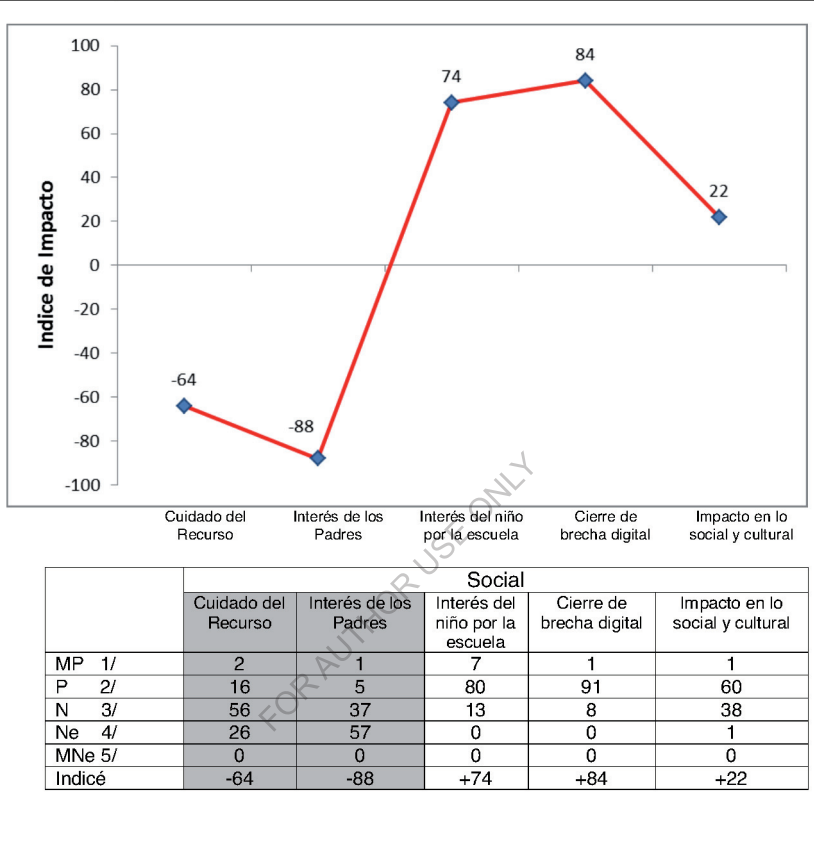
	Aprendizaje				
	Incentiva Trabajo en equipo	Respeto entre compañeros	Autonomía del alumno	Interacción profesor-alumno	Aprendizaje diferente
MP 1/	6	1	2	5	2
P 2/	60	79	78	89	43
N 3/	34	20	20	6	50
Ne 4/	0	0	0	0	5
MNe 5/	0	0	0	0	0
Indicé	+32	+60	+60	+88	-10

1/ Muy Positivo, 2/ Positivo, 3/ Neutral, 4/ Negativo, 5/ Muy Negativo.

Fuente: Elaboración propia en base al cuestionario aplicado a los docentes.

Considerando los objetivos del Programa OLPC, se esperaría que la aplicación del mismo en las aulas permitiera visualizar un impacto positivo en lo social. Sin embargo, de acuerdo con las percepciones de los profesores, Las apreciaciones positivas están relacionadas con el interés del niño por asistir a la escuela y el cierre de la brecha digital. En cambio, la mayoría de los profesores consultados coinciden en el desinterés de los padres de familia.

Gráfica 4. Impacto en la Dimensión Social



		Social				
		Cuidado del Recurso	Interés de los Padres	Interés del niño por la escuela	Cierre de brecha digital	Impacto en lo social y cultural
MP	1/	2	1	7	1	1
P	2/	16	5	80	91	60
N	3/	56	37	13	8	38
Ne	4/	26	57	0	0	1
MNe	5/	0	0	0	0	0
Indicé		-64	-88	+74	+84	+22

1/ Muy Positivo, 2/ Positivo, 3/ Neutral, 4/ Negativo, 5/ Muy Negativo.  
 Fuente: elaboración propia en base al cuestionario aplicado a los docentes.

Para finalizar esta parte, y considerando las metas del programa OLPC, se esperaba que la incorporación de la computadora XO en el salón de clases, permitiera visualizar un impacto positivo en las prácticas pedagógicas de la educación básica. Sin embargo y, de acuerdo a las percepciones de los profesores estas muestran una amplia gama de valoraciones, en general se puede concluir como aspectos positivos la motivación del alumno, interacción profesor/alumno, cierre de la brecha digital, entre otras. En cambio los profesores consultados no perciben que mediante la mediación de la computadora se puedan construir aprendizajes diferentes.

## **4.2 Medición cualitativa.**

A partir de la categorización llevada a cabo, describimos los resultados generados, mediante un enunciado descriptivo y, en algunos casos, citas recogidas directamente de los textos de los sujetos informantes (profesores y directores). Es preciso destacar, que con el propósito de proteger el anonimato de informantes e instituciones que participaron del estudio, a cada una de las escuelas que formaron parte de la muestra se les asigno un código (por ejemplo C003).

### **4.2.1 Apropiación de la computadora XO.**

El papel del profesor es decisivo para que se lleve a cabo un uso efectivo y eficiente de las computadoras portátiles XO, el cual no solo debe partir del correcto uso de éstas, si no más que todo de la incorporación de los recursos tecnológicos en su desenvolvimiento diario. En ese sentido, como lo indica Ortega (2006), quien quiera saber por qué y en qué forma se utilizan los recursos e instrumentos tecnológicos en el aula, debe empezar por esclarecer la importancia que estos tienen en la vida diaria de los profesores. Esta postura es reiterada por Trahtemberg (1995), quien plantea que no es suficiente capacitar a los maestros en el uso de recursos computacionales, en una alfabetización tecnológica, sino que es necesario incluirlos en la vida cotidiana de éstos, ya que solamente si experimentan su uso resultará un aprendizaje significativo, y lo podrán transferir también a sus alumnos. El uso de los recursos tecnológicos en el aula sólo podrá servir como instrumento de aprendizaje si los profesores saben usarlo y si consideran que complementa su labor pedagógica, si estos tienen claro que es lo van hacer con la tecnología. Esto significa que es necesario tener en cuenta que para poder utilizar las computadoras personales en forma efectiva, el profesor requiere conocer las potencialidades y limitaciones de estas y, sobre todo su aplicación concreta y correcta en el aula.

En efecto, la apropiación de la computadora portátil por parte de los profesores demanda nuevos e importantes papeles a los profesores, y la necesidad de que éstos conozcan y dominen tales tecnologías (Rivero 1999). Un punto fundamental es que los profesores deberán redefinir sus roles tradicionales, aprender, codificar y dosificar las tareas programadas en base a las computadoras portátiles XO, y para esto deberían conocer a profundidad tanto los aspectos técnicos así como nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje, basadas en la mediación de la computadora XO. Pero, para lograrlo, no es suficiente ofrecer a los profesores cursos y capacitaciones esporádicas como se ha venido haciendo. Es preciso formar al profesor, cambiar su visión sobre

las nuevas tecnologías, preparándolo para trabajar correctamente con ellas, para producir constantemente más y mejores materiales didácticos, siempre en equipo, para usar de forma adecuada estos productos de inteligencia artificial (Siqueira, 2004).

El Programa OLPC en el Perú, ha mostrado responder a las necesidades y expectativas del colectivo de profesores; sin embargo, suele quedar como iniciativa de un profesor o de pequeños grupos, con escaso alcance y pocas posibilidades de sostenibilidad.

*“...Indudablemente que hay una mejoría, indudablemente que es un aporte el incorporar esta tecnología en la educación, el problema no está en eso, si no que el problema está en que tanta conciencia tengan los profesores en hacer suya esta computadora, o este nuevo método de trabajo...entonces hay profesores que lo toman hacen suya la computadora y mejora ostensiblemente el trabajo con los alumnos, lo encuentran motivador le ofrece otras alternativas digamos, pero hay profesores que no les gusta y simplemente no lo toman, no trabajan con ellas...” (Dir. C003)*

El uso de las computadoras portátiles implica cambios en las actitudes de los profesores que permitan innovar en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estos cambios obligan a romper con las prácticas tradicionales en las cuales prevalece la clase frontal y el concepto del profesor como un ente rígido. Es decir, los profesores deberían modificar la manera de cómo enseñan a sus estudiantes, lo que puede incluir cambiar el rol que desempeñan en la sala de clases y la forma en la que sus aulas están organizadas físicamente.

*“...Nosotros nos formamos en otra época, se puede decir que tanto nuestra formación primaria, secundaria y formación como docentes fue netamente tradicional...pero nuestros alumnos nacieron con esto...para ellos no existe complicación alguna, nosotros tratamos de aprovechar la computadora, pero no es fácil, es bastante complicado...mire, en mi caso vienen las niñas del pedagógico y me preparan todo lo que voy a utilizar en el desarrollo de mi clase, sólo así puedo hacer uso de la computadora...para serle franca, yo no podría usar las computadoras sin la ayuda de las practicantes del instituto...” (Dir. C001).*

El Programa OLPC tiende a desajustar las rígidas estructuras de la escuela: En cuanto a distribución de espacios, horarios, funciones de los profesores, etc. El profesor

siente que su ambiente de trabajo ha sido perturbado, de allí que tenga una actitud de rechazo o desconfianza sobre su efectividad. Esta actitud posiblemente le lleve a ver cierto tipo de riesgos en su uso, le impida determinar el rol de la computadora XO y no vea las ventajas pedagógicas que le ofrece.

*“... Entonces los recursos que el profesor podría desear... están... lo que no hay... desde mi opinión... es la disposición del profesor... por último les digo háganlo por ustedes... apelando a su autoestima... pero lamentablemente, no hay una reacción como uno quisiera...” (Dir. U007).*

El no contar con una computadora convencional exclusiva para que los profesores practiquen, de algún modo dificulta la adopción e integración de la portátil XO. El desarrollo de habilidades TIC requieren de tiempo y una dedicación especial para lograr pleno dominio.

*“... Es muy difícil que los colegas logren dominios más o menos importantes... si ellos no tienen computadora en su casa, es decir laptop convencional... computadora de escritorio, y si no están dispuestos... más que todo... a enfrentar este nuevo recurso... están dejando que los alumnos los sobrepasen en el uso de estas computadoras”. (Dir. C009).*

*“...En mi caso, creo que el gran problema desde el inicio fue no tener una computadora propia para seguir ensayando lo que aprendí en teoría...”(Prof. C007)*

#### **4.2.2 Usos y características.**

El tema del uso de la tecnología ha merecido la atención de diferentes sectores de la sociedad. Sin embargo, la óptica a través de la cual se aborda el tema fue sin duda una visión demasiado optimista, bastante popularizada en los últimos tiempos, de que la tecnología, por sí sola, vendría a ser la panacea a los males crónicos de la educación; el gran salto al futuro (Trahtemberg, 2010). Si embargo, con la llegada de las computadoras al aula, se da inicio a una serie de creencias negativas sobre estas. En la realidad estudiada, la mayoría de los informantes coinciden en que los usos que le dan a las computadoras XO es mínimo, esto debido principalmente a que los recursos con que cuenta la computadora no se adecúan al contexto de cada realidad. Si los materiales para trabajar en la computadora con que cuenta el profesor son limitados y éste no está seguro de su calidad, podría tender a utilizarlo de manera acotada en actividades donde puede estar seguro de esta calidad, por ejemplo

materiales preparados por él mismo. Por otra parte, cuando las prácticas pedagógicas instaladas son frontales y con alto protagonismo del profesor, es posible que al contar con una nueva herramienta, la práctica no se modifique sino que solamente se traspase al nuevo escenario.

Por otra parte, es importante señalar que aun cuando la mayor parte de los usos tienen como finalidad la motivación o presentación de contenidos, también se dan usos transversales como la revisión de actividades y la fijación de contenidos, usos no planificados que surgen por motivación de los alumnos y que son acogidos por los profesores. Esto muestra que existen intereses y necesidades particulares en alumnos y profesores, que son canalizados y que permiten que se extienda el uso de la computadora XO.

En relación a la frecuencia de uso, los resultados muestran que el promedio es de una vez por semana, y en algunos casos dos veces por semana. Estos usos coinciden con el tipo de uso más frecuente que es la motivación, donde el inicio de un nuevo contenido suele darse una vez a la semana en cada área. El área en la que se usa más frecuentemente la computadora portátil XO corresponde a comunicación integral. Los usos en comunicación están claramente identificados en el plan lector (lectura de obras literarias y conceptos en wikipedia). Existe consenso entre la mayoría de los informantes, que el área en la que menos se utiliza la computadora es en la asignatura de lógico matemática. En ese sentido, existen preocupaciones de que las expectativas de uso poco exitosas no erosionen la motivación y predisposición que tienen los profesores, existe miedo a perderse en tanta información, a no saber seleccionar lo mejor para los estudiantes, a dudar de la credibilidad de los pocos recursos TIC significativos. Miedo a perder el control, a que el estudiante este mejor preparado que ellos, a no cumplir con algo que es propio de su tarea, miedo a quedarse sólo en la novedad (Canales, 2006).

*"...Generalmente en comunicación, en matemática no uso la XO, los contenidos son muy complicados, no sabría cómo usarla en matemática...en mi caso para reforzar los contenidos y al finalizar la sesión pedagógica...". (Prof. I004).*

El complejo proceso de integración de la computadora XO al currículum escolar, y la existencia de pocas evidencias de logros, genera en los profesores, actitudes de desánimo y desconfianza.

*“...Las desventajas que encuentro en las XO es que no ayudan mucho a usar el pensamiento porque uno se mecaniza demasiado con los programas y la forma de hacerlo... y especialmente en el área de lógico matemática no tiene los recursos adecuados... es como usar mucho la calculadora, después uno no es capaz de hacer cálculos elementales en forma mental... está más mecanizado... creo que esa es una gran desventaja que se tiene...” (Prof. M010).*

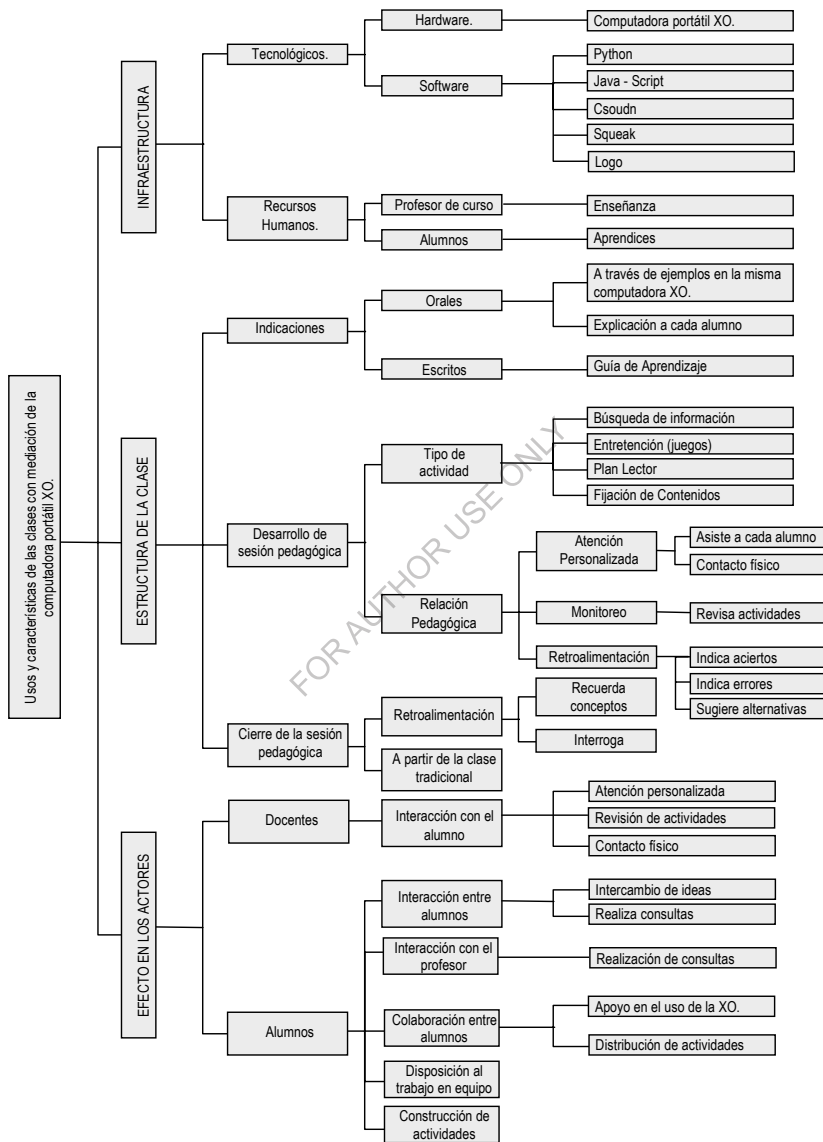
Con la incorporación de las computadoras XO y recursos TIC adicionales, se da un cambio notable en la infraestructura de la escuela. Sin embargo, la mayor parte de los docentes no están haciendo un uso adecuado o están sub utilizando las computadoras. Por ello es fundamental asociarlas a propuestas pedagógicas que exploten sus oportunidades y disminuyan sus limitaciones.

*“Haber....en realidad el uso que le dan los profesores en esta escuela es muy limitado, y algunos profesores simplemente no la usan...si no estuvieran las computadoras, es probable que todos los profesores estarían reclamando que no tenemos computadoras que no tenemos esto, no tenemos materiales... osea recursos diría yo como al máximo, sin embargo el profesor no está comprometido, yo ahí hago una crítica fuerte al profesor con su propio desarrollo, ósea porque tengo que esperar que el director me ordene que yo utilice la computadora, si hoy en día en todas partes se usa, todo el mundo lo usa, y mis alumnos van a tener ese requerimiento cuando salgan a la vida del trabajo...” (Dir. C004).*

De acuerdo a la codificación de las entrevistas que se aplicaron a los profesores, se pudo identificar que éstos perciben que sus prácticas pedagógicas con incorporación de las computadoras portátiles poseen dos categorías: roles específicos para las computadoras, para los profesores y para los alumnos, y efectos en los actores involucrados en dicho programa (ver esquema 4)

Esquema 4

Usos y características de clases con mediación de la computadora portátil XO.



Fuente: Elaboración por el autor sobre la base a las entrevistas y observaciones realizadas a directores y docentes.

### **4.2.3 Influencias de la computadora XO.**

En relación a las influencias reportadas por los sujetos entrevistados, resulta llamativo constatar que estas poseen connotación positiva en el caso de los alumnos. La principal influencia en relación con los alumnos corresponden a la motivación de los niños y niñas, entendida ésta como un interés y atracción hacia la computadora portátil XO (sin embargo, este aspecto debería tenerse en cuenta, dado que conforme pasa el tiempo, en algunos casos los alumnos expresan un notorio desinterés por el trabajo con los equipos). Las actividades entretenidas, las características de docentes jóvenes, el incremento de la interacción profesor/alumno, la mayor participación del alumno en la clase y la autonomía en el desarrollo de las actividades, aparecen como mantenedores positivos del aspecto central pues son estrategias de acción, intervención y efectos que contribuyen a que la incorporación se siga manteniendo. Al mismo tiempo, el uso monótono de las computadoras XO, la entrega de instrucciones poco claras para tareas complejas y el desarrollo de actividades extensas en periodos de tiempos reducidos, son factores que pueden hacer que no se desarrolle una buena relación alumno/profesor en el contexto de prácticas pedagógicas con incorporación de las computadoras XO.

En el caso de los profesores las influencias poseen una connotación negativa, las influencias refieren a un incremento en la carga laboral por preparación de material. Si bien también reconocen que esta actividad forma parte de su trabajo, y que cuentan con horario para ello. También reportan que las influencias no son muchas por lo estructurado del sistema escolar en que se insertan, que da poco espacio a cambios. Una influencia que surge de las entrevistas con los directores y profesores corresponde a la oportunidad que da el uso de la computadora XO de estructurar mejor las clases multigrado, debido a que se requiere de mayor preparación y seguridad de que las cosas funcionan, lo que sugiere que un profesor que prepara una clase en la que integra tecnología, logra una planificación más detallada.

La falta de tiempo aparece como un aspecto que interfiere en el trabajo del profesor. Es decir, el proceso de adaptación al trabajo en ambientes que involucren uso de computadoras. Los profesores y alumnos han requerido de un período de adaptación al uso de las portátiles, principalmente porque aún no son parte de su cultura escolar.

La falta de tiempo dentro y fuera del aula, es también un factor importante para la gran mayoría de los profesores, pues siempre les falta tiempo y lo requieren especialmente fuera del aula, para desarrollar la preparación de las clases. Las opiniones de los

docentes entrevistados son coincidentes pues indican la falta de tiempo como una limitación, especialmente tiempo para la preparación de materiales de tipo digital que en algunos casos requiere un tiempo mayor que la preparación de materiales tradicionales.

*“...Qué tienes que cumplir con las programaciones, que tienes que cumplir con evaluaciones, que hay que tener las planificaciones para tal día... o sea yo creo es una cuestión de nuestro sistema escolar... recalco no me refiero al tiempo que tú usas en el aula, sino que al tiempo que necesitas para planificar las actividades; para buscar, para crear, para indagar, para probar el material, a veces no en el salón de clases. En el salón de clases tienes que presentar algo que funcione, ¿verdad? Pero la falta de tiempo en tu casa, en tu computadora, yo creo que eso desmotiva trabajar con las XO...” (Prof. N009).*

Para los profesores, las computadoras XO son un recurso al cual difícilmente podrían acceder los niños de zonas rurales por sus propios medios. Es una de las razones, por las que los docentes consideran como positivo el programa OLPC. Por otra parte, el que todos los niños tuvieran acceso a su propia computadora portátil permitió la interacción activa entre profesores y alumnos, esto facilitó al docente el seguimiento del proceso de aprendizaje de cada alumno dentro del aula, respetando las diferencias individuales.

*“...Eh...lo positivo de las computadoras, es que los niños pueden interactuar, en las zonas rurales a veces no hay acceso a una computadora en mucha distancia, solamente en las ciudades o distritos grandes, luego la facilidad también que tienen para interactuar entre ellos a través de la laptop, de buscar información, si es muy positivo, el problema está en los profesores que no saben usarlo ni saben cómo hacer que usen sus alumnos...” (Dir. N002).*

El docente pone en evidencia su temor a la tecnología, su condición de no nativo de la tecnología (desfase generacional) y su resistencia al cambio. Su condición de no nativo de la tecnología le hace sentirse en desventaja frente a sus alumnos, siente que pierde el protagonismo en el aula y por lo tanto, incapaz de conducir el proceso pedagógico. Por lo tanto, el profesorado siente una falta de confianza para la utilización de las computadoras, y como consecuencia si el profesorado no confía en

su competencia para manejar las computadoras esto supone un serio obstáculo en su voluntad para la integración de éstas en el aula (BECTA, 2004).

*“... Los papas les compramos computadora a los hijos y en un cinco nos dan clases... mis alumnos descubren los recursos de la computadora muy rápidamente. Que el alumno sepa más que yo... es una gran desventaja porque yo no podría conducir un proceso si no estoy a la cabeza... yo pienso eso... mis alumnos me pueden engañar fácilmente en el uso de la computadora... yo lo he probado con mis hijos, sobrinos y nietos le dan duro a la computadora... y uno tiene miedo, temor echar a perder la computadora y el niño no... él mete los dedos y hace lo que quiere” (Prof. J014).*

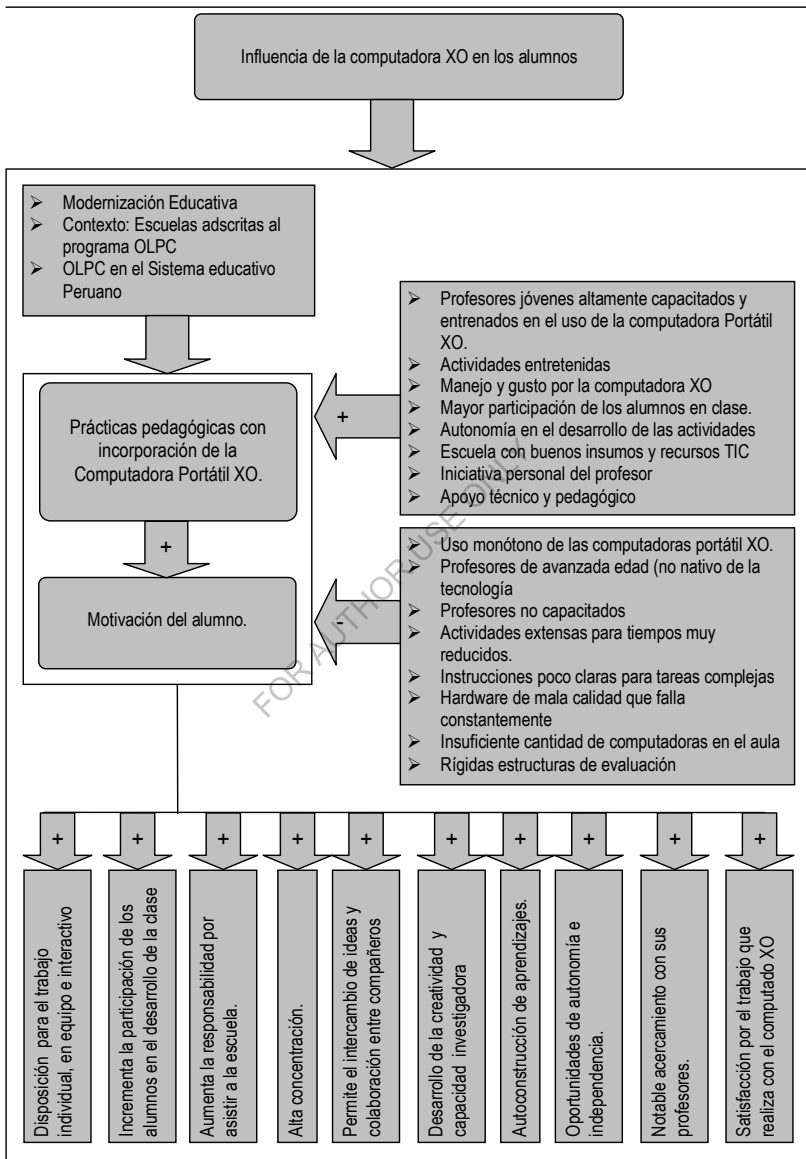
La percepción de que no hay beneficios, es una de las áreas más complejas en relación con las actitudes de los profesores hacia la tecnología. Estos requieren tener muy claros los beneficios que obtienen de la tecnología para su labor pedagógica. Una forma de abordar esta problemática es la de incorporar en las instancias de capacitación buenos ejemplos que muestren cómo puede servirles la computadora para lograr sus propios objetivos, apuntando a asegurar que los profesores están realmente convencidos de la utilidad y el valor que tiene la computadora para su trabajo (Jones, 2004). Junto a ello, en la actualidad deben pensarse en nuevos recursos TIC, software educativos y estrategias de aprendizaje que permitan tener un alto efecto motivacional en los profesores y alumnos.

*... No podemos identificar los resultados... no podemos decir... es mejor su comprensión lectora porque tiene computadoras,... él sabe más matemática porque usa la computadora, porque tiene computadora en la casa, en la escuela... es muy difícil identificar si la computadora es favorable o no es favorable...” (Prof. S003).*

La motivación del alumno aparece aquí como un aspecto central, pues en el análisis de las entrevistas y pautas de observación aplicadas a los profesores apareció como concepto categoría recurrente y como uno de los criterios de mayor relevancia para los alumnos en el contexto de aprendizaje basados en la computadora personal (ver esquema 5).

Esquema 5

Influencias de la computadora XO



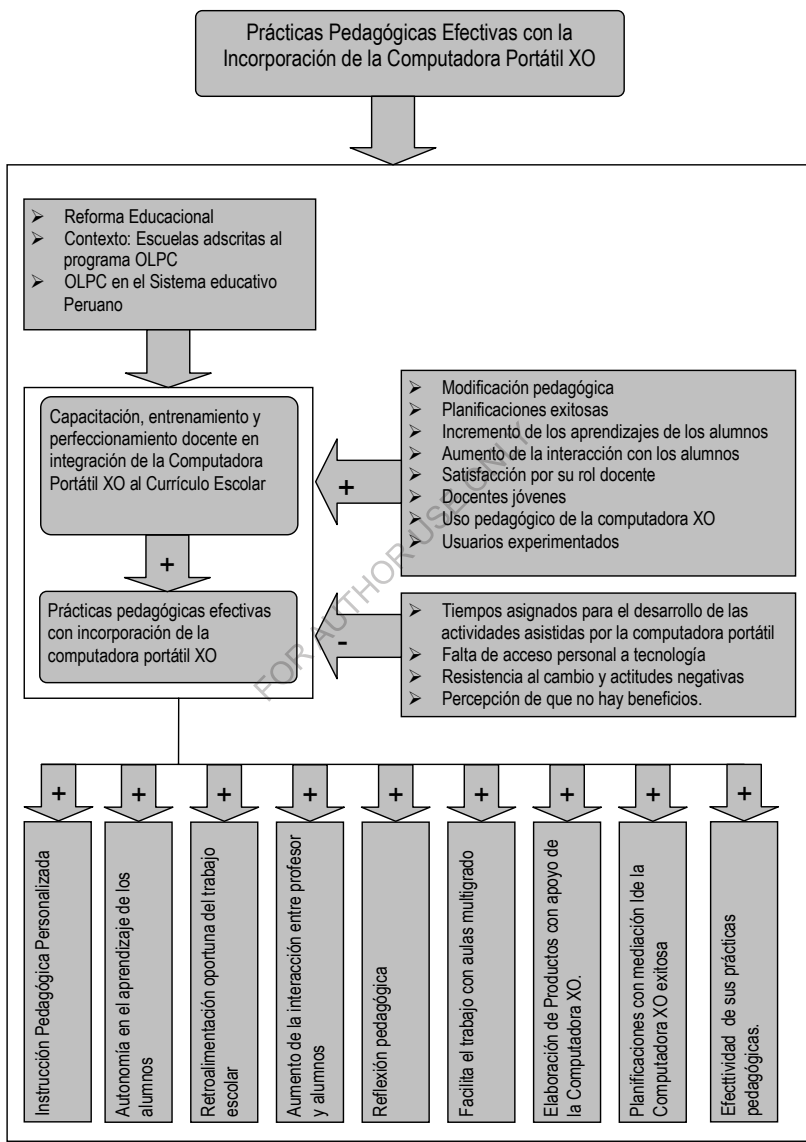
Fuente: Elaboración por el autor sobre la base a las entrevistas y observaciones realizadas a directores y docentes.

Las prácticas pedagógicas efectivas con incorporación de la computadora portátil XO son procedidas por su antecedente o condición causal que es el perfeccionamiento docente en alfabetización digital entregado por el proyecto OLPC, a través de cual se capacitó a los profesores en el manejo de las computadoras XO contenidas en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y, en el desarrollo de planificaciones curriculares específicas que al mismo tiempo llevan incorporados dichos recursos. De las prácticas pedagógicas efectivas con incorporación de la computadora portátil XO se desprende consecuencias que para este caso resultan ser atención pedagógica individual, retroalimentación del trabajo escolar, autonomía en el aprendizaje de los alumnos, reflexión pedagógica la cual genera los mantenedores de la categoría central, aumento de la interacción entre alumnos y la elaboración de productos con apoyo de la computadora XO (ver esquema 6).

FOR AUTHOR USE ONLY

Esquema 6

Prácticas Pedagógicas Efectivas con la Incorporación de la Laptop XO



Fuente: elaboración por el autor sobre la base de las entrevistas y las observaciones realizadas.

#### **4.2.4 Integración de la computadora portátil XO.**

La implementación de un programa de innovación tecnológica en el aula, es un proceso complejo que toma su tiempo y depende de una serie de factores que deben ser considerados para lograr el éxito. Por consiguiente, un primer paso para integrar las computadoras XO al currículo escolar por parte del profesor, es que éste domine los diversos recursos tecnológicos que luego utilizará en el aula. Pese a los esfuerzos realizados por los profesores, los conocimientos que estos poseen de las computadoras XO son todavía muchas veces conocimientos muy básicos, con limitaciones. Por lo tanto, el profesor siente una falta de confianza para la utilización de las laptops XO, en consecuencia, si el profesor no confía en su competencia para manejar las computadoras, esto supone un serio obstáculo en su voluntad para la integración de estas al currículo escolar, que al final vendría a ser el objetivo principal del programa.

No obstante, la preocupación del Ministerio de Educación, sobre la incorporación y el uso de las computadoras se ha centrado en el cierre de la brecha digital desde una perspectiva de provisión, acceso y democratización de tecnología, por sobre su uso como recurso para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje y, por ende el mejoramiento del rendimiento académico del alumnado.

Se espera que los profesores integren la computadora portátil al currículo escolar, sin embargo, la capacitación no está logrando un impacto positivo. Hay que considerar que la tecnología va cambiando constantemente y rápido. También, la capacitación se va haciendo obsoleta e ineficiente. La capacitación en el caso peruano no fue exhaustiva, y parece que, incluso en las mejores condiciones, no ha sido suficiente para promover un enfoque de enseñanza que permita un mejor uso de la computadora. La capacitación se centró demasiado en la funcionalidad de la computadora y no lo suficiente en los logros de aprendizaje establecidos por la escuela, exigidos por el sistema educativo (Villanueva & Olivera, 2012). En síntesis, los procesos de capacitación de los profesores adscritos al programa OLPC son complejos y muy costosos. Requiere de profesores innovadores que estén dispuestos a replantearse su forma de llevar adelante sus prácticas pedagógicas.

La calidad de un sistema educativo no está garantizada sin la calidad de sus profesores. El desarrollo profesional de los docentes debe ser permanente, considerando el cambio que nuestra sociedad está experimentando como consecuencia del desarrollo de las TIC. En consecuencia, la alfabetización digital del

profesor es un primer paso para que éstos valoren las posibilidades didácticas que ofrecen las computadoras XO, pero fundamentalmente entrenamiento en estrategias pedagógicas y metodológicas. La falta de destrezas TIC de los profesores es la principal y más frecuente barrera para la integración de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, no se puede utilizar y enseñar lo que se desconoce o se conoce mal (Carnoy, 2004). Es preciso destacar, que el programa OLPC en el Perú, no tiene un plan de acompañamiento y asesoría permanente para los profesores.

*“...Mire, yo pienso que las capacitaciones son el eje central, las capacitaciones lejos de ser continuas, como lo propusieron inicialmente, han sido esporádicas, desde mi punto de vista las capacitaciones deben replantearse en todo sentido... en los documentos del programa se dice que somos los profesores quienes debemos acompañar a los alumnos, pero yo me pregunto ¿Quién acompaña al profesor?, considero que los especialistas, sí es que existen... pues al parecer no los hay; deberían estar ahí en donde se les necesite...” (Prof. F008).*

El aspecto generacional es otro tema a considerar, pues una buena cantidad de profesores de la muestra del estudio—el 33% de profesores se encuentra en el rango de 51 a 60 años y el 8% es mayor de 61 años— no son nativos de la sociedad de la información, no han nacido en ella. Ello responde a que la propia educación de los profesores se realizó de forma tradicional y, por tanto, no se encuentran familiarizados con las TIC y sus lenguajes (Sunkel, 2005). Por lo tanto, ellos necesitan formación y desarrollar nuevas competencias, no sólo en tecnología, sino que también y especialmente en actitudes y en vivencias que les permitan entender el alcance de la situación y sus oportunidades.

*“... En el Perú... el promedio de edad de los profesores es alta... esta es una gran limitante... es fácil darse cuenta... puedes ir a cualquier escuela o colegio estatal... porque en los particulares ellos tienen la posibilidad de estar cambiando... en las escuelas estatales por lo menos el 70% están en esta situación... estos ni siquiera quieren estar en educación y menos en la tecnología... yo pienso que debe venir una nueva generación y no se gastaría en tanta capacitación y se usarían las computadoras más optimizadas...” (Dir. M003).*

*“... Yo no recibí capacitación, el director nos dio una réplica de la que él recibió... en verdad, lo que pasa es que estas tecnologías son difíciles de*

*aprender... porque nosotros respondemos a otra época y, resulta que el que nace en esta era la tienen como incorporada de inmediato... en los genes pareciera... para ellos es muy fácil y para nosotros los viejos... muy difícil" (Prof. C09).*

Las capacitaciones no estuvieron dirigidas para generar grandes cambios a nivel pedagógico, pudo comprobarse también que los profesores no estaban en condiciones de realizar un proceso reflexivo sobre su desempeño utilizando las computadoras. Entonces, durante las escasas capacitaciones dadas a los docentes, se les enseñó a usar un determinado programa, sin embargo no se les dijo para que podría servirles en su labor pedagógica diaria. Por tanto, hay evidencias de que plantear estas capacitaciones como obligatorias tiene resultados positivos en términos de cantidad de profesores formados. En algunos casos se realiza una compensación monetaria por parte del gobierno, pero esto no ha probado ser suficiente para lograr buenos resultados a nivel de uso e integración de TIC (Rosen & Maguire, citado en UNESCO, 2006).

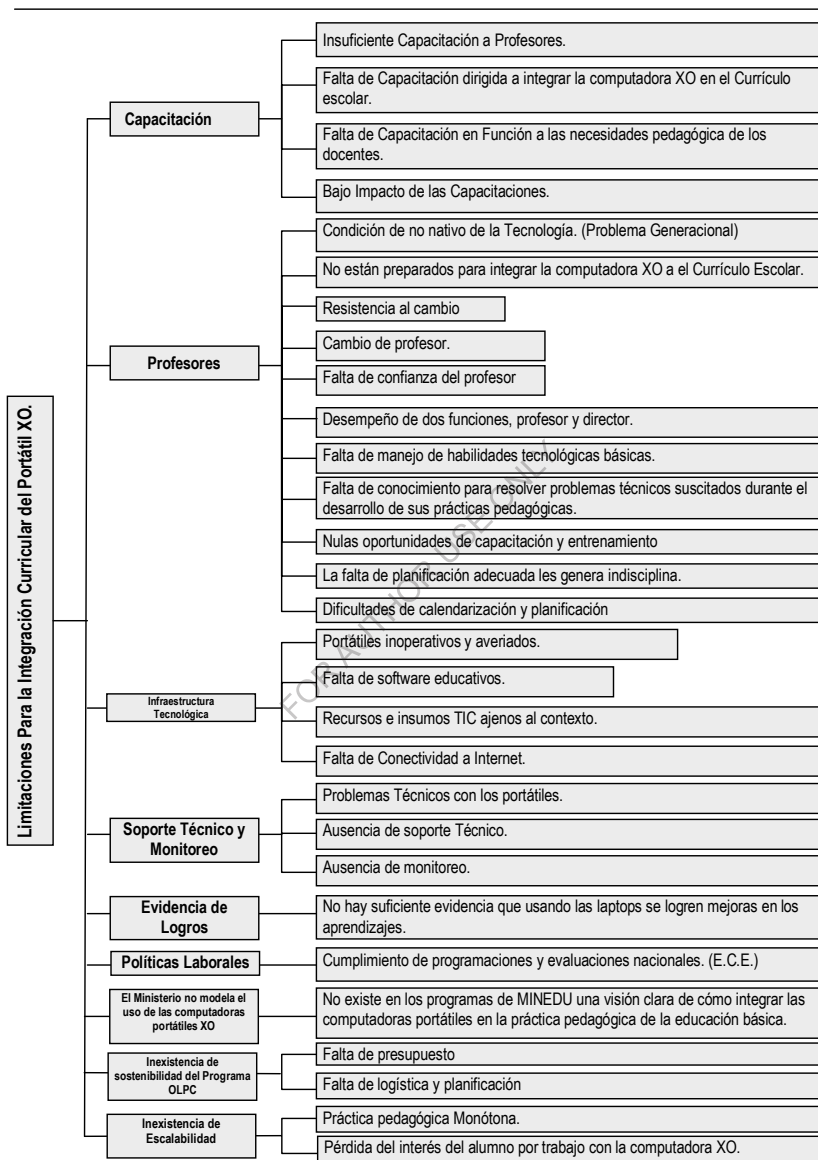
*"... En ningún momento se especificó para qué... de pronto se dijo el Perú entra al programa una laptop por niño... qué bueno que todas las escuelas del Perú tengan computadoras, que el estado invierta en esto... entonces... que bien estamos a la vanguardia en tecnología, tenemos tecnología pero... qué haces con la tecnología... nunca se nos dijo para qué era... es que nunca me dijeron cuando esto comenzó... para qué quería yo las computadoras... que quiero con eso..." (Prof. I011).*

Por último, un gran número de docentes informantes no están plenamente convencidos, que el uso de la computadora XO ayude a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y por ende haya mejores resultados académicos en los alumnos. Al parecer los docentes no esperan grandes cambios en su labor docente, como consecuencia de la mediación de la computadora XO. De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE), el desafío más complejo de los programas que incorporan tecnología a los sistemas educativos es la integración de las TIC en el currículum.

*"... Mi capacitación en las tecnologías lo inicié con el programa una laptop por niño... y algunos cursos por iniciativa propia... aprendí mucho... pero pienso que si la computadora no es bien utilizada... en vez de ayudarnos al proceso educativo... perjudica..." (Prof A008).*

Esquema 7

Limitaciones para la Integración Curricular de la computadora XO.



Fuente: Elaboración por el autor sobre la base a las entrevistas y observaciones realizadas a directores y docentes.

Las limitaciones reportadas por la literatura especializada (Ertmer, 1999; Jones, 2004), coinciden con las mencionadas por los sujetos informantes y las pautas de observación, si bien es cierto que consideran mayormente las limitaciones referidas a capacitación, equipamiento, recursos, soporte técnico, políticas laborales, etc. Los profesores que representan la muestra, se sienten conformes con lo que disponen, y reconocen como limitaciones más relevantes las referidas a características personales, evidencia de logros y administración de su tiempo (ver esquema 6).

FOR AUTHOR USE ONLY

### DISCUSIÓN GENERAL

Luego del trabajo indagatorio y del análisis de la información levantada, es necesario establecer una discusión general entre los hallazgos teóricos y lo descubierto en el contacto con la realidad concreta de la experiencia investigada. Para abordar este aspecto, discutiremos en torno a nuestros objetivos, formulados en términos de preguntas: i) ¿cuál es el impacto del programa OLPC, sobre el rendimiento académico de los estudiantes en las áreas de matemática y comunicación integral?, ii) ¿cuáles son las limitaciones y oportunidades del programa OLPC, desde la perspectiva de los docentes? y iii) ¿qué características tiene el trabajo de aula mediado por la computadora portátil XO en los contextos específicos?

Para partir, es importante recordar el hecho de que nuestra investigación correspondió a la región Arequipa incorporada al Programa OLPC a través del procedimiento tradicional destinado a las escuelas rurales y urbanas. Esta situación tiene serias implicancias en el tipo de asistencia y capacitación recibida por los profesores en su proceso de inserción al programa OLPC, tal como se expuso en la primera parte de este informe. Dentro de las mayores implicancias, se destaca que las computadoras XO están ubicadas en el aula (grupo experimental), que la asistencia y capacitación no se realizó en el marco de la institución educativa, que la estrategia de capacitación no incluye un apoyo directo al profesor dentro de su sala y en horario de clases, y que los contenidos y materiales para la capacitación no han sido elaborados especialmente para la realidad de cada uno de los contextos. Sin embargo, en este estudio interesaba conocer ¿cuál es el impacto del programa OLPC, sobre el rendimiento académico en las áreas de matemática y comunicación integral?

Para dar respuesta a la primera pregunta, recordaremos lo señalado por Harasim et al. (2005), quien afirma que el solo uso de las nuevas tecnologías no debe valorarse como un sinónimo de calidad educativa o como un elemento que asegurará la mejora de los resultados académicos. Existe la necesidad crítica de repensar la educación, con foco especial en la necesidad de crear nuevas formas de enseñar, así como nuevos ambientes tecnológicos que puedan dar soporte para el desenvolvimiento cognitivo y socio-afectivo de las actividades. Sin embargo, considerando los objetivos de la implementación del programa OLPC en el Perú, se esperaría que la aplicación del mismo en las aulas permitiría visualizar un impacto positivo en el quehacer educativo. Mas, de acuerdo con los datos revelados, debemos afirmar que en cuanto

al impacto que producen las computadoras XO en el rendimiento académico en matemática y comunicación integral, este se evalúa como estadísticamente poco significativo, pues al comparar el rendimiento del grupo experimental con el grupo de control, se encontró que las diferencias no son concluyentes respecto a un impacto positivo con respecto al rendimiento escolar en las asignaturas de matemática y comunicación integral. Lo mismo ocurrió al comparar los resultados del grupo experimental con respecto a sí mismo en el post test.

Para aproximarnos a dar una respuesta a la segunda pregunta de este estudio sobre ¿cuáles son las limitaciones y oportunidades del programa OLPC, desde la perspectiva de los docentes? Los aspectos que han dificultado la integración de las computadoras XO en el aula, reportados por los docentes entrevistados, a nivel institucional refieren a problemas técnicos y de soporte inmediato (en el momento que el problema ocurre), falta de capacitación, falta de tiempo, mala calidad de los componentes de la computadora, mantenimiento inadecuado del hardware y así como software educativo inapropiado. Estas máquinas no han alcanzado una calidad de fabricación de "nivel productivo", los programas no han funcionado como se prometió en un primer momento (Derndorfer, 2010). En líneas generales, se puede afirmar que el programa OLPC no ha tenido el éxito de conseguir una computadora que funcione como se deseaba, ni el de convencer a la suficiente cantidad de gobiernos, organismos caritativos o filántropos para comprarlas y distribuir las.

Probablemente, una de las mayores limitaciones es que el programa adolece, en su ejecución de problemas pedagógicos. En la actualidad, frente al proceso de incorporación de las computadoras XO, podemos encontrar posiciones extremas que van desde la utópicas hasta las escéptica. Las primeras perciben a las computadoras XO como el remedio a los problemas de la educación en el país, por ejemplo Becerra (2010) afirma, lo maravilloso de la computadora XO, es que está diseñada como una herramienta de aprendizaje, es que se puede, desde una misma plataforma, elevar la calidad de la educación sin presiones, no hay un plan que demande un número de horas de trabajo con ellas, ya que se basa en el uso libre para estimular la creatividad. Esta forma de pensar es común en el Perú, y plantea que la realización personal es la solución a una serie de males sociales, incluida la mala educación. Y las segundas, consideran que si no hay un diseño instruccional que garantice que las computadoras sean incorporadas en el currículo y la práctica en el aula orgánicamente, y no solo como maravillas emocionalmente poderosas; si no se cuenta con las fuentes de información adecuadas y pertinentes al plan de estudios; si los profesores no tienen

mayor idea de cómo usarlas, y son fácilmente superados por los alumnos; y finalmente: Si la computadora conectada a Internet irrumpe en el aula sin considerar los problemas que crea tanto como las ventajas que puede generar, no hay ninguna razón para pensar que va a mejorar la educación. La va a cambiar, pero no necesariamente para bien (Villanueva, 2012). Esta postura es reiterada por MacFarlane (1997), quien señala que la mera utilización de tecnología y recursos TIC en sí, sin objetivos claros, sin una estrategia metodológica a seguir y sin una tarea bien definida, tienen poco valor intrínseco.

El aspecto central de las oportunidades en relación al uso de las computadoras XO es la motivación del alumno, entendida ésta como un interés y atracción hacia la tarea de aprendizaje (Oteiza et al., 1998), en tanto, las actividades entretenidas, las características de docentes jóvenes, el incremento de la interacción profesor/alumno, la mayor participación del alumno en la clase, participación y mejor disciplina por parte de los alumnos; menor desgaste del profesor y la autonomía en el desarrollo de las actividades, aparecen como mantenedores positivos del aspecto central pues son estrategias de acción, intervención y efectos que contribuyen a que la experiencia se siga manteniendo. Sin embargo, conforme transcurre el tiempo, el alumno va perdiendo el interés por manipular la computadora XO, esta creemos sería una nueva barrera para integrar la computadora al currículum escolar.

Respecto a ¿qué características tiene el trabajo de aula mediado por la computadora portátil XO en los contextos específicos? La posibilidad de contar con una computadora personal para mejorar la calidad de la educación pública primaria, constituía una de las principales expectativas del programa OLPC, que según la mayoría de los directores, no ha sido cumplida en la medida de lo esperado pues los profesores siguen realizando clases con dinámicas frontales, donde el espacio de la sala es utilizado normalmente en un solo sentido y por lo tanto la computadora XO pasa a formar parte de esa dinámica y no modifica la práctica. Es decir, las prácticas pedagógicas tradicionales son aún las predominantes entre los profesores de la región Arequipa (instrucciones, desarrollo de la clase y síntesis de cierre). Esto coincide con lo que plantea la literatura especializada al respecto, en relación a que la presencia de la tecnología no es tan fuerte como para modificar las creencias y convicciones de los profesores en relación a cómo enseñar (Zhao y otros, 2002; Goodison, 2003).

Coherente con la postura precedente, en las observaciones realizadas se pudo notar que los profesores no habían modificado la estructura ni el método pedagógico de sus clases por la inclusión de las computadoras XO, más aún, fue posible observar que

estos recursos habían sido incorporados a una metodología que sin duda era considerada como adecuada por los propios profesores. En general, los profesores tienden a confiar más en lo que tradicionalmente les ha funcionado, por lo cual no están abiertos a innovaciones que involucren computadoras. Bajo este supuesto podríamos indicar que estos profesores estarían en la etapa de Adaptación de la tecnología (Sandholtz (1997), en la cual los profesores ya han incorporado las TIC como recurso en sus clases, pero manteniendo sus prácticas pedagógicas tradicionales, es muy probable, entonces que si no se hubieran utilizado las computadoras XO, el tipo de actividad final habría sido muy similar pero con otros recursos.

Es importante mencionar que la mayor parte de los usos tienen como finalidad la motivación o presentación de nuevos contenidos. Al parecer el programa una laptop por niño, no ha propuesto una estrategia que modifique las prácticas pedagógicas en el aula; solo ha propuesto un cambio en cuanto a la cantidad de información disponible. En relación a los momentos en que usan las computadoras XO, los profesores ubicaron el uso de las XO siempre al iniciar o finalizar la sesión pedagógica. En cuanto a la frecuencia de uso, los resultados muestran que el promedio es de una vez por semana. Las áreas en las que se usa más frecuentemente la computadora corresponden a comunicación integral.

En síntesis, las computadoras XO no se han explotado lo suficiente en la creación de ambientes de aprendizaje donde los estudiantes se comprometan en forma más activa con la generación de conocimiento. La mayoría de las escuelas en la región de Arequipa, se encuentran en la etapa inicial de adopción de las computadoras, caracterizada por la incorporación y uso desigual y descoordinado de las computadoras XO, algún enriquecimiento en el aspecto motivacional, pero sin que haya mejoras profundas en el aprendizaje y el rendimiento académico de los niños.

A continuación a modo de propuesta y en pos de desarrollar una efectiva integración de la computadora XO en los procesos que se desarrollan en la sala de clases, se han establecido una serie de aspectos a tomar en cuenta al incorporar tecnología portátil al aula. Estos aspectos como lo señala Zucker et al. (2005) se pueden agrupar en cinco áreas principales: **a) Planeamiento:** debe alinearse el programa de computadoras portátiles con las metas clave, promover liderazgo firme a todos los niveles, pensar en financiamiento a largo plazo, construir asociaciones sólidas dentro y fuera del sistema escolar y planear cuidadosamente los detalles logísticos. **b) Capacitación y desarrollo profesional:** proveer capacitación y desarrollo profesional principalmente

sobre la integración curricular, y no sólo sobre habilidades técnicas y capacitar a los padres en habilidades técnicas básicas e informarles sobre el código de conducta y reglas involucradas. **c) hardware y software:** proveer los contenidos y herramientas necesarias, mantener la infraestructura de la red y poner a disposición soporte técnico in situ y también externo, según sea necesario. **d) Gestionando el cambio:** permitir suficiente tiempo para el cambio y hacerlo en forma gradual, proveer modelos para los maestros y fomentar mantener la participación y comunicación permanente con las partes interesadas. **e) Monitoreo y evaluación:** realizar monitoreo continuo y realizar estudios de investigación y evaluación, las escuelas deben estar preparadas para medir el impacto que la tecnología está teniendo sobre el aprendizaje. Es de vital importancia evaluar las experiencias existentes, para que sus resultados sirvan de base tanto para el mejoramiento de dichas experiencias, como para la orientación, diseño y planificación de nuevos proyectos.

Finalmente, como se mencionó en la introducción, esta investigación estuvo circunscrita sólo a la región Arequipa, por lo que los planteamientos que se exponen no tienen la intención de ser generalizables a todo el país, sino que corresponden exclusivamente a lo encontrado en la región. No obstante, las conclusiones de este estudio podrían servir de antecedente a otras investigaciones sobre incorporación e integración de tecnología en el contexto de la sala de clases.

FOR AUTHOR USE ONLY

## Consideraciones finales e implicancias de políticas

A partir de la investigación realizada, el análisis de los resultados encontrados y lo que nos indica el estado del arte es posible señalar las siguientes conclusiones:

La implementación de este programa, llamado “Una Laptop por Niño”, no ha estado ajeno a dificultades propias de una innovación que genera cambios fuertes en un espacio que ha sido muy estable: La sala de clases. En general, el principal problema fue ponerlo en práctica sin haber realizado un exhaustivo diagnóstico, ponderando los costos y beneficios que generaría, considerando los pros y contras para su aplicación y las condiciones previas que se requieren para su aplicación a la realidad peruana.

Más aun, durante la implementación y desarrollo del programa, se ha encontrado dificultades que se relacionan fuertemente con los profesores, desconocimiento de metodologías o estrategias de trabajo que permitan una adecuada utilización de las computadoras XO, desconocimiento en cuanto al manejo y resolución de aspectos técnicos al utilizar las computadoras, falta de confianza en el uso de estas nuevas tecnologías en la enseñanza. El temor a las tecnologías, sus creencias negativas, su condición de no nativo de la tecnología y su rechazo al cambio de actitud, constituyen limitaciones docentes preponderantes para la integración de la computadora al aula. En síntesis, los profesores aún no generan grandes cambios a nivel pedagógico y tampoco saben cómo realizar un proceso de reflexión sobre su desempeño utilizando las laptops XO.

No es fácil lograr modificar características tan personales como las anteriormente descritas, posiblemente en muchos casos no se llegue nunca a influir en ellas, pero si es posible independizar la implementación de dichas características, mediante una mejor estructuración de la integración que se espera, con políticas internas que la potencien, por otra parte, si se logran manejar adecuadamente las demás variables referidas a mejor preparación docente, infraestructura suficiente y adecuada, soporte técnico y pedagógico, es posible que la influencia que tienen las características personales de los profesores, no proclives a la integración, no sea una limitación si no una oportunidad. Parece ser que los profesores más innovadores, que abren las puertas a nuevas tecnologías al interior del aula y que buscan constantemente nuevas formas de realizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, se inclinan más a la integración de la tecnología en sus clases, que los profesores más tradicionales. Modificar las creencias y características personales de los profesores es una tarea

muy difícil, pero las influencias de estas pueden abordarse a partir del control de las otras variables que influyen en los procesos al interior del aula.

A pesar de haber encontrado un efecto positivo del programa OLPC en cuanto a la motivación del alumno, aumento de la interacción profesor/alumno, aumento de responsabilidad por asistir a la escuela, oportunidades de autonomía e independencia. Sin embargo, los resultados de las pruebas de rendimiento en quinto y sexto grado de primaria no son concluyentes respecto a un impacto positivo del programa en el rendimiento académico de los estudiantes. Al comparar el rendimiento del grupo experimental con el grupo de control, no se encontró diferencias estadísticamente significativas (incremento de rendimiento académico) con respecto a la variable dependiente: Rendimiento académico en las asignaturas de comunicación integral y lógico matemática. Lo mismo ocurrió al comparar los resultados del grupo experimental con respecto a sí mismo en el post test. La principal explicación sería que los profesores sienten que pierden protagonismo en su aula y por lo tanto, se sienten incapaces de conducir el proceso pedagógico; los profesores no están dispuestos a replantear su forma de educar.

Considerando las oportunidades y limitaciones, una de las principales preocupaciones sigue siendo la preparación de los profesores, especialmente aquella relacionada con la transición que debe hacer del uso de la computadora para prácticas repetitivas hacia un enfoque más integrado al currículo escolar. Puesto que existe un desajuste entre el potencial que tienen las computadoras para el aprendizaje y el enfoque actual de la enseñanza por parte de los profesores adscritos al programa. La mayoría de ellos, piensa que las computadoras pueden mejorar los resultados del aprendizaje, pero consideran que estas tienen muy poco o ningún impacto en su metodología de enseñanza. En consecuencia, es necesario que los profesores consoliden sus competencias tecnológicas, junto con que existe una apropiación de metodologías apropiadas para su aplicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La expansión de las computadoras XO impone la elección de un modelo pedagógico que las integre en las acciones cotidianas de las escuelas, para potenciar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Solamente en ese momento las computadoras portátiles XO, serán percibidas como un medio que viene a nutrir y apoyar el desempeño profesional.

En cuanto a recomendaciones que se puedan hacer para la continuación del programa OLPC a futuro son:

Los profesores se desempeñan orientados por las políticas, reglamentos y estatutos que se emanan desde el Ministerio de Educación. Para que los profesores promuevan cambios reales que involucren el uso de la computadora portátil XO, se deben gestionar en primera instancia cambios a nivel de los proyectos educativos ministeriales y dependencias regionales tales como Gerencias Regionales y UGELs, las cuales deben centrarse en promover y respaldar la integración de la computadora portátil XO en la labor pedagógica y en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Sumado a ello es preciso replantear las capacitaciones, y las condiciones de implementación deben incluir elementos de monitoreo permanente en el lugar de trabajo, además debería asignarse a los profesores tiempo para labores de planificación, estudio y capacitación permanente y, no solo tiempo para cubrir el horario pedagógico con los estudiantes.

Los sistemas de seguimiento y evaluación del programa OLPC, deben tener como fin detectar problemas de implementación. Pero también, conocer el impacto del uso de las computadoras personales sobre sus beneficiarios (alumnos adscritos al programa OLPC), en primer término se debe identificar las relaciones causa/efecto entre las laptops y los resultados de su aplicación o variables afectadas por el mismo (rendimiento académico). Junto a ello, se deberían tomar acciones para generar políticas que estimulen a los profesores a utilizar y fundamentalmente a integrar en forma efectiva la computadora personal al currículo escolar. Asimismo, se debería incentivar, reconocer y recompensar el uso de la computadora personal, ello podría convertirse en un elemento motivador para que los profesores se atrevan a realizar innovaciones tecnológicas de impacto y trascendencia.

El programa OLPC, siempre consideró la conectividad permanente a Internet parte de la receta para el éxito. Sin embargo, las escuelas que fueron parte del estudio no cuentan con acceso a Internet. Por lo que, es muy necesario incorporar Internet como otro recurso de apoyo al docente, que les permita darse a conocer y resaltar su valor e identidad. Además a través de esta herramienta podrán obtener información más actualizada y vincularse con el mundo: Darse a conocer, contactarse con pares, posibilidades de perfeccionamiento y actualización para docentes, potenciar el trabajo en la localidad, etc.

Los alumnos que representan la muestra del estudio han recibido las computadoras XO, para ser utilizadas como un recurso escolar. Sin embargo, pese a que el uso que se les viene dando a las laptops es escaso, se encontró que el 20,38% se encuentran inutilizables. El problema se agrava más en cuanto a los cargadores, puesto que el

38,85% de cargadores se encuentran malogrados. En consecuencia, es de suma importancia que en cada UGELS de la región Arequipa se instalen centros de soporte técnico que ofrezca reparaciones inmediatas y gratuitas. Para así, poder garantizar el buen funcionamiento de los equipos.

Finalmente, según lo indicado en el marco teórico y en el desarrollo de la investigación, para el éxito de este tipo de innovaciones en la educación básica es necesario; establecer modelos pedagógicos pertinentes de uso e integración de la computadora portátil XO en beneficio de un aprendizaje significativo, fortalecer la formación de los docentes en base a reflexiones didácticas modernas, proveer software educativo especializado y recursos TIC pertinentes a cada contexto y generar equipos de apoyo técnico y pedagógico para los profesores que deseen enfrentar una tarea que involucra el uso de la computadora portátil XO.

FOR AUTHOR USE ONLY

## Referencias Bibliográficas

- Becerra, O. (2010). ¿What is reasonable to expect from information and communications technologies in education? Educational technology debate. Disponible en: <https://edutechdebate.org/computerconfigurations-for-learning/what-is-reasonable-toexpect-from-information-and-comunicaciontechnologies-in-education>
- Belmont R. (1979). Informe Belmont. Principios éticos y normas para el desarrollo de las investigaciones que involucran a seres humanos. PDR. Reports.
- BID (1997). "Evaluación de una herramienta de gestión para mejorar el desempeño de los proyectos". Oficina de Evaluación (EVO), Washington D. C.
- Britain, S.; Oleg, L. (1999). A framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments. University of Wales, Bangor. Disponible En: <http://www.jtap.ac.uk/reports/htm/jtap-041.html>. Recuperado el 10/03/2012.
- British Educational Communications and Technology Agency (BECTA). (2004). Corporate Plan 2004-2007. Coventry, UK.
- Burbules, N.; Callister, T. (2001). Educación: riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información. Ediciones Juan Granica. Barcelona, España.
- Cabero, J. (1999). Nuevas Tecnologías, Educación y Comunicación. EDUTEC.
- Carnoy, M. (2004). Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos. FUOC. UOC.
- Canales, R. (2006). Estudio cuasi-etnográfico de necesidades formativas de profesores, en el uso e integración curricular de las TIC, como sustento de una propuesta de formación. Universidad de los Lagos. Disponible en: [http://espiral.xtec.net/jornada2006/ie06\\_rcanales.pdf](http://espiral.xtec.net/jornada2006/ie06_rcanales.pdf)
- CEO FORUM ON EDUCATION AND TECHNOLOGY. (2001). Key Building Blocks for Student Achievement in the 21<sup>st</sup> Century. Washington, DC Forum.
- CEPAL (2008). Las políticas de tecnología para escuelas en América Latina y el mundo: visiones y lecciones. Santiago, Chile: CEPAL. Disponible en: <http://www.eclac.org/ddpe/publicaciones/xml/8/34938/W214.pdf>. Recuperado el 20/05/2012.
- Cerda, C. (2002). Elementos a considerar para integrar las tecnologías del aprendizaje de manera eficiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Rev. Scielo. N° 28. pp. 179-191.
- Condie, R.; Munro, B. (2007). The Impact of ICT in Schools: a landscape review. UK: Becta.
- Contreras, D. y otros (2007). Calidad de la Educación y Acceso a Tecnologías de la Información.
- Cristia, J.; Ibararán, P.; Cueto, S.; Santiago, A.; Severín, E. (2012). Technology and Child Development: Evidence from the one laptop. IDB working papert series N° IDB-WP-304.
- Derndorfer, C. (2010). OLPC in Perú: A problematic Una Laptop Por Niño program. Educational technology debate. Disponible en: <http://edutechdebate.org/olpc-in-south-america/olpc-in-peruone-laptop-per-child-problems>. Recuperado el 10 de noviembre de 2012.
- Ertmer, P. (1999). Addressing First-and Second-Order barriers to Change: Strategies for Technology Integration. Educational Technology Research and development. Pp. 47-61.
- Fernández, F.; Bochia, F.; Durán, R.; y Rodríguez, Z. (2009). Estudio exploratorio sobre la percepción del impacto del Plan Ceibal: ¿Cambian las prácticas de los docentes? Montevideo.
- FUNDACIÓN EVOLUCIÓN (2007). Aportes de la Fundación Evolución al Proyecto OLPC (One per Child) liderado por Educar. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: <http://www.fevolucion.org>. Recuperado el 03/04/2012.

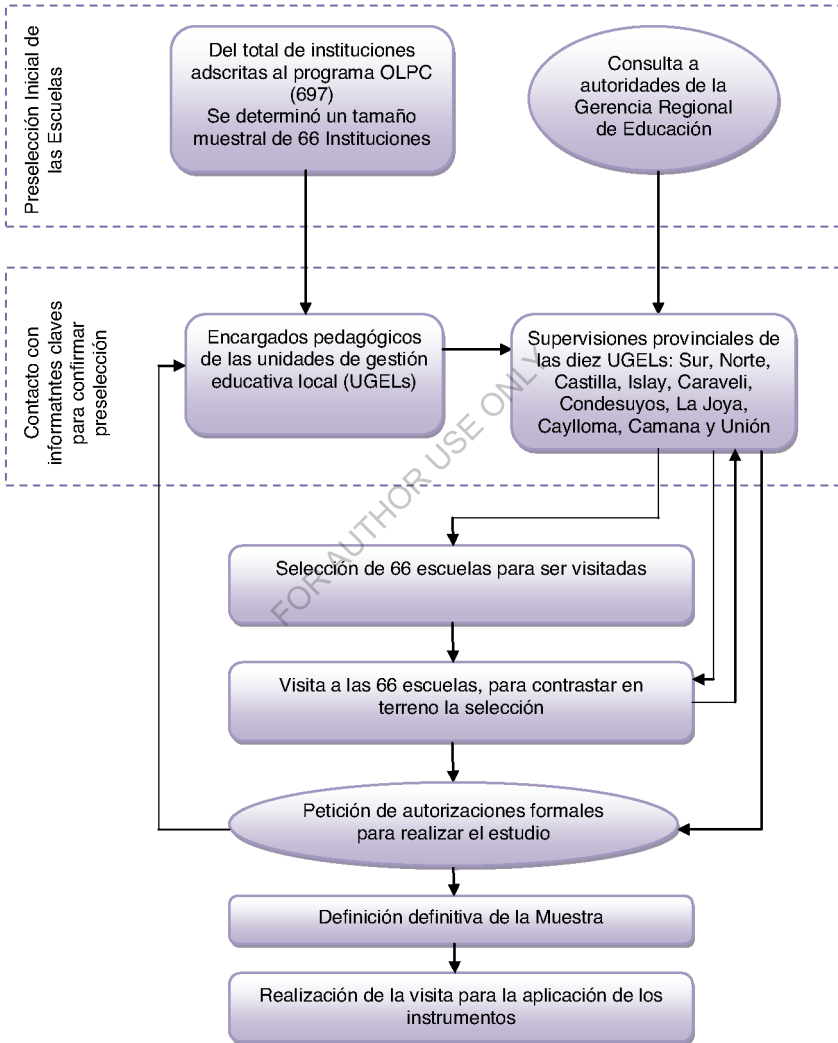
- Goodison, T. (2003). Integration ICT in the classroom: a case study of two contrasting lesson.
- Harasim, L. et al. (2005). Redes de aprendizaje: una guía para la enseñanza y aprendizaje on-line. Sao Paulo: Senac.
- Heckman, J.; Ichimira, H.; Todd, P. (1998). "Matching as an Econometric Evaluation Estimator". *Review of Economic Studies*. pp 261-294.
- Herman, J. (1994). Evaluating the effects of technology in school reform. En: Means, B. (ed). *Technology and Education Reform the reality behind the promise*. EE. UU. Jossey-Bass Publishers, 1994.
- Hinostroza et al. (2005). Modelo pedagógico para la integración de las tecnologías al currículo y manual de prácticas pedagógicas. Instituto de informática educativa. Universidad de la Frontera.
- Holcomb, L. (2009). "Results & Lessons Learned from 1:1 Laptop Initiatives: A Collective Review". *Tech Trends: Linking Research and Practice to improve Learning*, Vol. 53, N° 6, pp. 49-55.
- Honey M.; McMillan K.; Carrig F. (1999). *Perspectives on Technology and Education Research: Lessons from the Past and Present*. EDC Center for Children and Technology. Disponible en: <http://www.ed.gov/Technology/TechConf/1999/whitepapers/paper1.htm>. Recuperado el 12/06/2012.
- IDB (2006). *The One Laptop per Child Initiative. A Framework for Latin América and The IDB*.
- Jones, A. (2004). *A Review of the Research Literature on Barriers to the uptake of ICT by Teachers*. British Educational Communications and Technology Agency. Coventry, UK.
- Kozma, R., y McGhee, R. (2003) ICT and innovative classroom practices, in R.B. Kozma (Ed.), *Technology, Innovation and Educational Change* (pp. 43-80). Eugene: International Society for Technology in Education.
- Lagos, M.; Silva, J. (2011). Estado de las experiencias 1 a 1 en Iberoamérica. *Revista Iberoamericana de Educación*. N° 56. pp. 75-94.
- Laura, C.; Bolívar, E. (2009). *Una Laptop por Niño: un análisis de las barreras y facilitadores*. Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES). Lima. Perú.
- Lucero, M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación* (ISSN: 1681-5653). Disponible en: [http://www.Capmpus.oei.org/revista/de\\_los\\_lectores/528/Lucero.pdf](http://www.Capmpus.oei.org/revista/de_los_lectores/528/Lucero.pdf). Recuperado el 12/07/2012.
- Lugo, M. y Kelly, V. (2007). *La gestión de las TIC en las escuelas: el desafío de gestionar la innovación*. Buenos Aires: IIPE-UNESCO.
- Malamud, O.; Pop-Eleches, C. (2011). Home Computer Use and the Development Human Capital. *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 126, N° 2: pp. 987-1027.
- Marés, L.; Pomiés, P.; Sagol, P. & Zapata, C. (2012). *Panorama regional de estrategias uno a uno en América Latina + el caso de Argentina*. Ministerio de Educación de la Nación. Buenos Aires. Argentina.
- Martínez, D.; Sandoval, J.; Gómez, J.; Abad, J.; Áreas, M. & Betancur, O. (2009). *Análisis de factibilidad para el proyecto OLPC*. Facultad de Ciencias de la Computación. Universidad Tecnológica. Pereira. Colombia.
- Marshall, C y Rossman, G. (1995) *Designing Qualitative Research*. 2<sup>o</sup> Edition. SAGE Publications, USA.
- Maxwell, J. (1996) *Qualitative Research Design. An interactive approach*. Applied Social Research Methods Series, Volume 41. SAGE Publications, USA.
- Mayne, J. y Zapico-Gofi, E. (2000). *Seguimiento de los Resultados de la Gestión en el Sector Público. Perspectivas desde la Experiencia Internacional*. Instituto de Estudios Fiscales, Ministerio de Hacienda. Madrid. España.

- McFarlane, A. (1995). "Information Technology and Authentic Learning". Routledge. London.
- McFarlane, A., Triggs, P. y Ching, Yee. (2009). Researching Mobile Learning: Overview. BECTA. Recuperado el 10 de marzo de 2012: [http://dera.ioe.ac.uk/1473/1/becta\\_2009\\_mobilelearning\\_summary.pdf](http://dera.ioe.ac.uk/1473/1/becta_2009_mobilelearning_summary.pdf).
- MINEDU (2007). El Programa una Laptop por Niño. Construyendo un futuro mejor para los peruanos. Lima.
- MINEDU (2008). Manual del docente para el uso de la laptop XO. Dirección General de Tecnologías Educativas. Lima.
- Negroponte, N. (1995). El Mundo Digital. Barcelona. España.
- OCDE (2009). Beyond the Textbooks. Digital Learning Resources as Systemic Innovation in the Nordic Countries. París: OCDE/Center for Educational Research an innovation (CERI).
- Ortega, M. (2006). Propuesta de introducción en el currículum de las competencias de la educación. ILPE-UNESCO.
- Oteiza, F.; Silva, J.; Miranda, h.; Silva, A. & Villareal, G. (1998). La tecnología informática como recurso transversal en el currículo escolar: conceptos, experiencias y condiciones para su puesta en práctica. Universidad de Chile. Santiago. Chile.
- Pownell, D.; Bailley, G. (2000). Handheld Computing for Educational Leaders: A Tool for Organizing or Empowerment. Leading & Learning with Technology.
- Rivero, J. (1999). Educación y exclusión en América Latina. Reformas en tiempos de globalización 2da edición. Lima: Tarea.
- Rodríguez, E. et al. (2009). Estudios Exploratorios sobre el impacto del Plan Ceibal en Salto. Salto: Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio CSEAM-Universidad de la República-Región Norte.
- Rodríguez, E. (2010). El plan CEIBAL en la educación pública uruguaya: estudio de la relación entre tecnología, equidad social y cambio educativo, desde la perspectiva de los docentes. Redalyc. Vol. 10. Nº 2. pp. 1-25.
- Roschelle, J.; Pea, R.; Hoadley, C.; Gordin, D.; & Means, B. (2001). Changing How and What Children learn in School with Computer-base Technologies. The future of Children, 10(2). Los altos, CA: Packard Foundation, pp. 76-101.
- Sánchez, J. (2001). Aprendizaje visible, tecnología invisible. Santiago: Dolmen Ediciones.
- Sandholtz, J.H., Ringstaff, C. y Dwyer, D.C. (1997) Teaching with Technology: Creating Student-Centered Classrooms. New York: Teachers College Press.
- Severín, E.; Capota, C. (2011). Modelos Uno a Uno en América Latina y el Caribe. Panorama y perspectivas. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). División de Educación.
- Siqueira, E. (2004). 2015-Como viviremos. Sao Paolo. Brasil: Ed. Saraiva.
- Tatar, D.; Roschelle, J.; Vahey, P. & Penuel, W. (2003). Handhelds: Goto School: Lessons Learned. Published by the IEEE Computer Society.
- Taylor, S y Bogdam, R. (1984). Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación. Barcelona: Paidós.
- TEXAS CENTER EDUCATIONAL RESEARCH, TEXAS EDUCATION AGENCY (2008). Evaluation of the Texas Tecnology Inmersion Pilot. Outcomes for the Third Year. Tea. Disponible en: [www.tcer.org/research/etxtip/documents/y3etxtip\\_quan.pdf](http://www.tcer.org/research/etxtip/documents/y3etxtip_quan.pdf). Recuperado el 23/05/2012
- Trahtemberg, S. (1995). La educación en el área de la tecnología y el conocimiento. Lima. Apoyo.
- \_\_\_\_\_ (2009). Ser docente en escuelas impactadas por la informática e Internet. Portal Educativo de las Américas. OEA.

- \_\_\_\_\_ (2010). El impacto previsible de las nuevas tecnologías en la enseñanza y organización escolar. Seminario internacional “el futuro de la educación en América Latina y el Caribe”.
- UNESCO (2006). El Futuro de la educación en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. UNESCO.
- Vahey, P.; & Crawford, V. (2003). Learning With Handhelds: Findings From Classroom Research. Disponible en: [www.intel.com/education/handhelds/SRI.pdf](http://www.intel.com/education/handhelds/SRI.pdf)  
*Recuperado el 28/03/2012*
- Valiente, O. (2011). Los modelos 1:1 en educación. Prácticas internacionales, evidencia comparada e implicaciones políticas.
- Villanueva, E. (2007). Sobre OLPC en el Perú. Departamento de Comunicaciones. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- \_\_\_\_\_ (2011). Sobre OLPC en el Perú. Departamento de Comunicaciones. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Villanueva, E. & Olivera, P. (2012). Barreras institucionales para el desarrollo de una innovación: evaluando la implementación de las computadoras XO-1 en dos escuelas periurbanas del Perú. Investigación sobre TIC en Latinoamérica. Volumen 8, N° 4.
- Warschauer, M.; Morgan, A. (2010). ¿Can one laptop per child save the world's poor?. Journal of international affairs, fall/Winter. Vol. 64. N° 1.
- Wenglinsky, H. (1998). ¿Does It Compute? The Relationship Between Educational Technology and Student Achievement in Mathematics. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., Byers, J.L. (2002) Conditions for Classroom Technology Innovations. Teachers College Record. Vol. 104 N° 3, April 2002, pp. 482-515.
- Zucker, A.; Bonifaz, A. (2005) Lessons Learned About Providing Laptops For All Students. NEIR-TEC.
- Sunkel, G. (2005). Las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la Educación en América Latina. Una Exploración de Indicadores. CEPAL.

Anexo 1

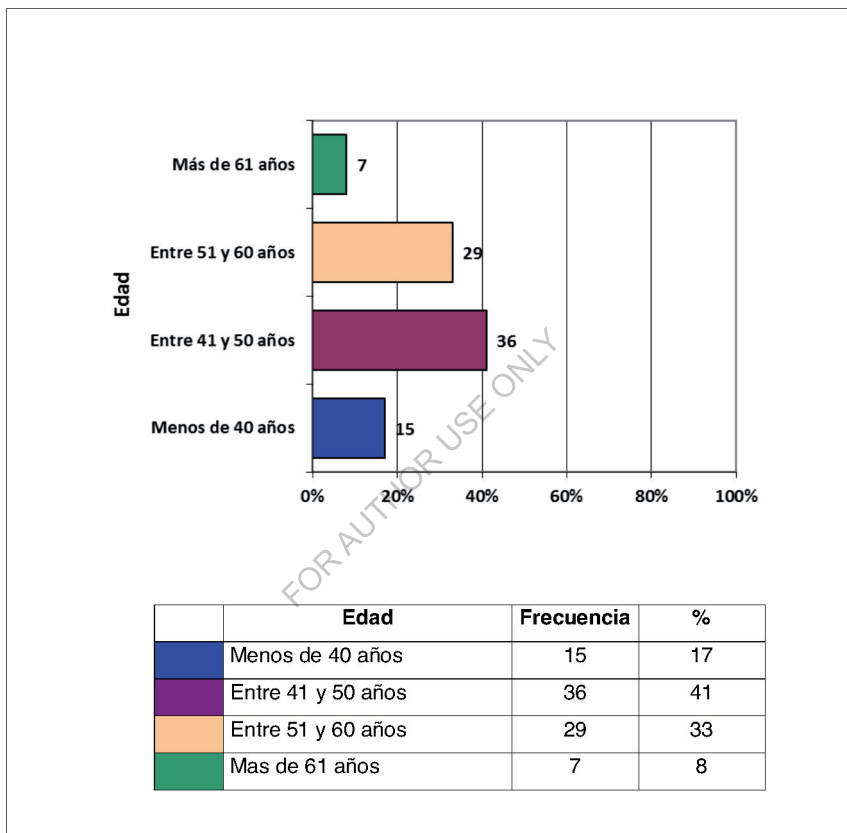
Procedimiento Seguido para Seleccionar la Muestra



Fuente: elaboración propia

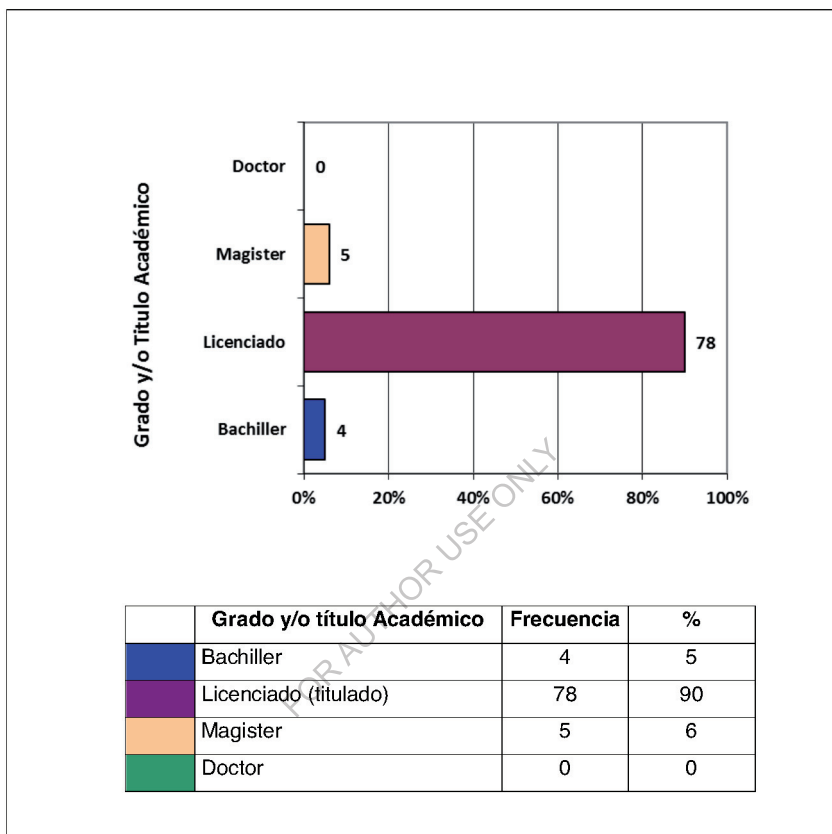
## Anexo 2: Características Personales de los Informantes (Docentes Grupo Experimental).

Distribución por edad



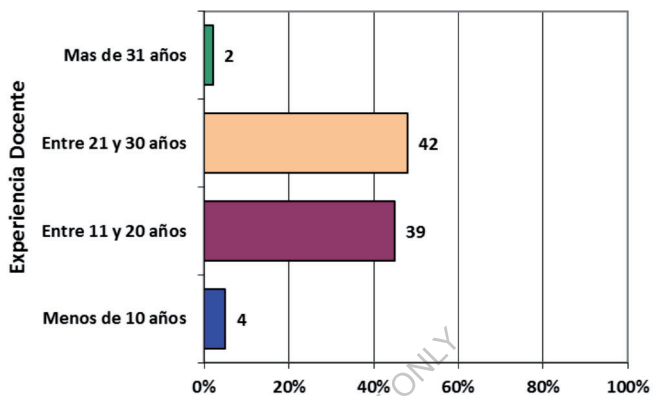
Fuente: elaboración propia en base en estadísticas de implementación del proyecto OLPC.

Distribución por grado académico



Fuente: elaboración propia en base en estadísticas de implementación del proyecto OLPC.

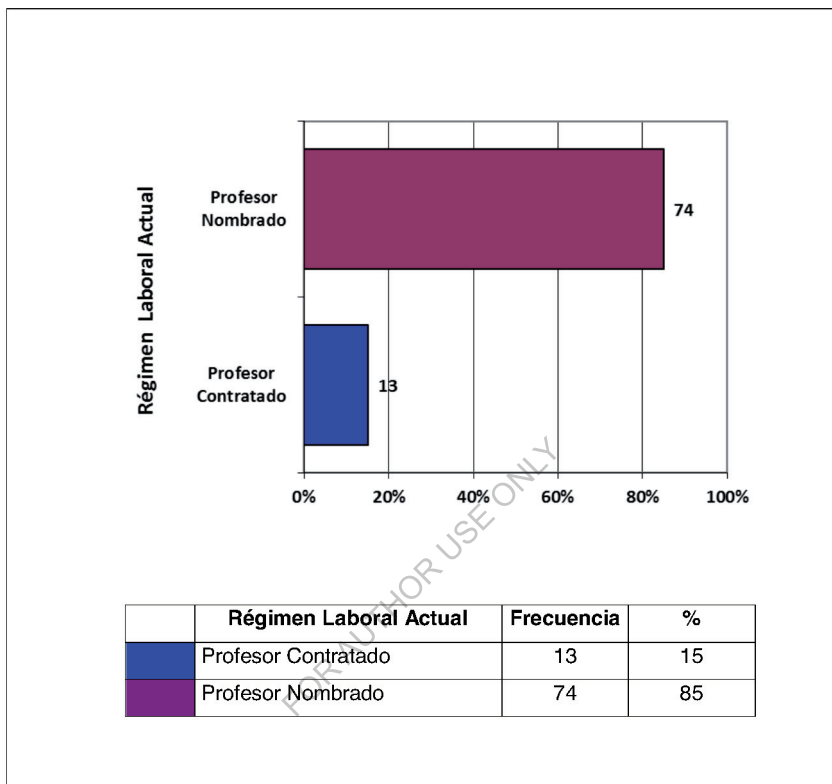
Distribución por años de experiencia



	<b>Experiencia Docente</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
	Menos de 10 años	4	5
	Entre 11 y 20 años	39	45
	Entre 21 y 30 años	42	48
	Más de 31 años	2	2

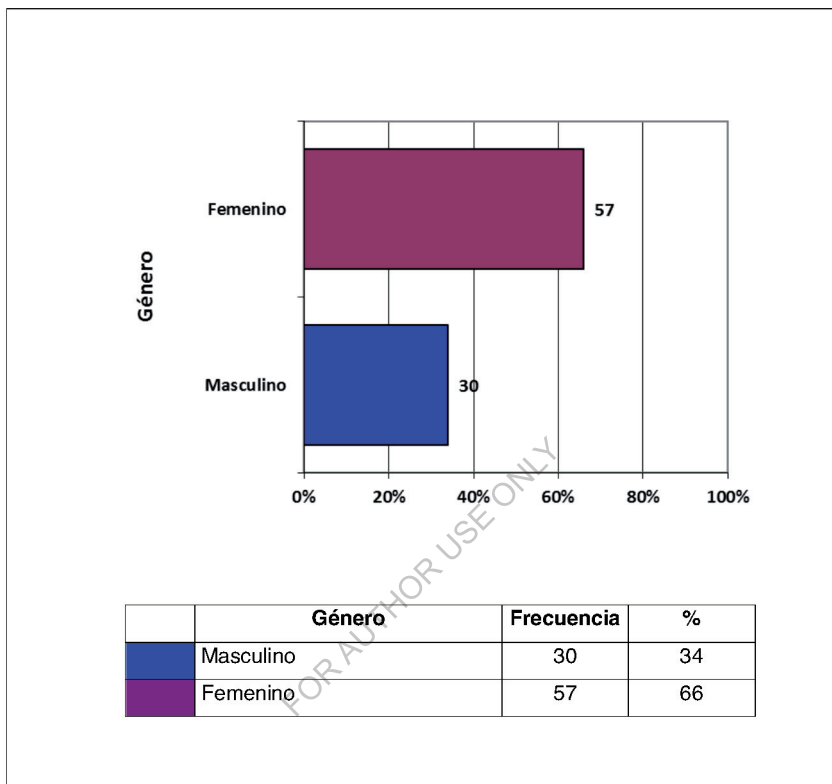
Fuente: elaboración propia en base en estadísticas de implementación del proyecto OLPC.

Distribución por régimen laboral



Fuente: elaboración propia en base en estadísticas de implementación del proyecto OLPC.

Distribución por género



Fuente: elaboración propia en base en estadísticas de implementación del proyecto OLPC.

**Anexo 3: Informe periodístico de diario “El Tiempo”****RECUADRO N° 1****¿USAR COMPUTADORAS BENEFICIA O PERJUDICA EL APRENDIZAJE ESCOLAR?****León TRAHTEMBERG**

Recientes estudios realizados en Estados Unidos y Rumania que comparan el uso de computadoras en el hogar con el aprendizaje escolar revelan que el efecto resultante es insignificante o inclusive negativo. Estos estudios están reseñados por Randall Stross en el New York Times (Computers at Home: Educational Hope vs. Teenage Reality del 19 de julio de 2010). Allí sostiene que el uso intensivo de la computadora en programas escolares como One Laptop Per Child o en el hogar por parte de adolescentes, constituye una pérdida de tiempo para fines educacionales.

Ofer Malamud (Chicago) y Cristian Pop-Eleches (Columbia) elaboraron el estudio “Home Computer Use and the Development Human Capital” (NBER Working paper N°15814 March 2010). Viajaron en el año 2009 a Rumania para recoger información de hogares de niveles socioeconómicos bajos que se habían acogido al programa de gobierno que les donaba un voucher de 200 euros para adquirir computadoras si es que calificaban hasta un determinado nivel de ingreso familiar.

Los economistas midieron el impacto que tuvo tener computadoras en el hogar en alumnos de clase media baja comparado con el de sus pares que no recibieron el subsidio por estar ligeramente por encima del punto de corte. Encontraron que no hay beneficios y más bien perjuicios una vez que llega la computadora a la casa. Si bien los alumnos desarrollan las habilidades cognitivas (test de Raven) y computacionales, cae el rendimiento escolar en matemáticas, inglés y lectura en Rumano, aproximadamente en 1/3 de desviación estándar. Esto ocurre en un contexto en el que las computadoras se destinaron a jugar, desplazando el tiempo que antes dedicaban a tareas y lectura (y eso que aún no tenían acceso a Internet).

En north Carolina-Estados Unidos, Jacob L. Vigdor y Helen F. Ladd (Duke) reportaron resultados similares a partir de su investigación para el National of Economic Research, publicada en junio de 2010. Analizaron la llegada de la banda ancha a North Carolina entre el año 2000 y el año 2005 y su efecto en los test aplicados a alumnos de la baja secundaria. Los alumnos puntuaron más bajo en matemáticas ni bien se instaló la banda ancha, y siguieron bajando conforme se amplió el servicio a más hogares. El efecto de la caída en matemáticas y lectura fue notorio en hogares de NSE bajos en los que posiblemente la falta de atención paterna les permite que pasen el tiempo jugando en lugar de estudiar y hacer las tareas.

En Texas-Estados Unidos, el estado destinó 20 millones de dólares para distribuir laptops para alumnos en 21 secundarias, que podían llevarse a sus casas (experimento de 4 años en inmersión tecnológica). Otras 21 secundarias similares no las recibieron y fueron usadas como grupo de control. La conclusión del Texas Center for Educational Research fue que solamente en las habilidades computacionales se cerró la brecha digital. En todo lo demás, no se encontró beneficios muy significativos o en todo caso hubo resultados mixtos, a pesar que los colegios configuraron las computadoras para bloquear el e-mail, chateo, juegos y muchas webs no educacionales.

La conclusión del estudio señala que “no hay evidencia que vincule la inmersión tecnológica con el aprendizaje autodirigido ni su satisfacción general por el trabajo escolar”. Así, quienes creen que usando las computadoras los alumnos van a mejorar su aprendizaje escolar y que además se va a cerrar la “brecha digital” entre ricos y pobres tienen que revisar bien sus fundamentos.

Tomado de “El tiempo” (Piura), 19 de setiembre de 2010.

FOR AUTHOR USE ONLY



**PERÚ**

Ministerio  
de Educación

Viceministerio de  
Gestión Pedagógica

Dirección General de  
Tecnologías Educativas

**Anexo 4**

**CAPACITACIÓN A DOCENTES DE LAS INSTUCCIONES EDUCATIVAS EN EL  
APROVECHAMIENTO PEDAGÓGICO  
DE LAS COMPUTADORAS PORTATILES XO – AÑO - 2009  
CONTENIDO TEMÁTICO**

<b>DIA 1</b>	
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación del proyecto "Una Laptop por Niño"</li> <li>• Conociendo el manejo de la computadora portátil XO</li> <li>• Apropiación de las actividades de las XO</li> </ul> <p>1. Uso de la Actividad de Escribir</p> <p>o Uso del Diario</p> <p>2. Uso de la actividad Grabar</p> <p>3. Uso de la actividad de Pintar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienvenida a los participantes.</li> <li>• Orientaciones sobre la ejecución del taller.</li> <li>• Presentación del Programa Una Laptop por Niño.</li> <li>• Aplicación de instrumentos de evaluación de entrada.</li> <li>• Con la ayuda del especialista o Docente Formador y utilizando la memoria extraíble USB, cada participante activa su computadora portátil XO.</li> <li>• Reconocen los periféricos: pantalla, teclado, sonido, antenas, Puertos de audio y sonido y USB, indicador de conexión, áreas del Touch Pad,</li> <li>• Con ayuda del Especialista los participantes reconocen y utilizan las funciones de la interface gráfica de la laptop XO: Hogar, grupo, vecindario y actividad. Exploran las diversas actividades de las computadoras portátiles XO.</li> <li>• Los participantes reconocen y utilizan la actividad de escribir de su XO para hacer una presentación personal respondiendo a las siguientes preguntas: ¿Quién soy? ¿Cómo quisiera que fuera la educación en mi país? ¿Qué puedo hacer para que eso suceda?</li> <li>• Con los trabajos elaborados realizan prácticas de cómo guardar los archivos en la XO.</li> <li>• Los participantes utilizaran la actividad escribir durante todo el taller para hacer sus trabajos y anotaciones.</li> <li>• El capacitador explica la importancia y el uso del diario en la XO, así mismo cómo:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consignar el nombre a un archivo para guardarlo en el diario.</li> <li>- Guardar archivos en USB.</li> <li>- Recuperar los archivos de USB.</li> <li>- Montar y desmontar el USB de la XO.</li> </ul> </li> <li>• Los participantes exploran la actividad de grabar y utilizan video, cámara y audio. Empleando la actividad escribir crean historietas y realizan entrevistas</li> <li>• a diversos personajes de su entorno.</li> <li>• Los participantes exploran y utilizan las diversas herramientas de la actividad pintar para elaborar materiales educativos que respondan a necesidades educativas.</li> </ul>



**PERÚ**

Ministerio de Educación

Viceministerio de Gestión Pedagógica

Dirección General de Tecnologías Educativas

<p>4. Uso de la actividad Web</p> <p>o Elaboran una actividad de aprendizaje</p> <p>o Exposición de trabajos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Con ayuda del capacitador los participantes exploran las herramientas de la web, buscan información relevante para su trabajo educativo.</li> <li>o En el ícono libros que se encuentra en la parte superior izquierda de la pantalla de la XO, exploran y utilizan los materiales literarios y no literarios (diccionarios, enciclopedia, textos cortos, Manual de OLPC, Manual Técnico de la OLPC, etc.)</li> <li>o Utilizando internet los participantes exploran las páginas web de <a href="http://www.perueduca.edu.pe">www.perueduca.edu.pe</a>,</li> <li>o Utilizando escribir y en grupo los participantes elaboran una sesión y/o actividad de aprendizaje donde integran las actividades de la XO aprendidas durante el día.</li> <li>o Los participantes comparten sus experiencias sobre el uso de las XO y las sesiones y/o actividades de aprendizaje.</li> <li>o Comparten los productos elaborados durante el día.</li> </ul>
--	---

**DIA 2**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<p>5. Uso de Wikipedia</p> <p>6. Uso de la actividad Charla</p> <p>7. Uso de la Actividad Hablar</p> <p>8. Uso del Mesh</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Los participantes reconocen y aprovechan pedagógicamente los contenidos de la actividad Wikipedia.</li> <li>o Investigan contenidos de acuerdo a necesidades educativas de su localidad. Los participantes indagan sobre las herramientas de la actividad Charlar, se organizan en grupos e invitan a sus amigos para entablar comunicación.</li> <li>o Los participantes investigan las funciones de la actividad hablar y la aplican pedagógicamente.</li> <li>o Los participantes con apoyo del capacitador investigan el uso pedagógico del Mesh, luego por grupo comparten sus productos elaborados durante el taller través del Mesh y por Red Malla.</li> <li>o Los participantes utilizan la actividad escribir de la XO para realizar sus anotaciones durante el taller y lo guardan en el diario de su XO como producto del día.</li> </ul>



<p>9. Uso de la Calculadora</p> <p>10. Uso la actividad TortugArte</p> <p>o Elaboración de una actividad de aprendizaje</p> <p>o Exposición de trabajos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Reconocen el uso de las herramientas de la Calculadora para realizar las 4 operaciones matemáticas básicas, álgebra, trigonometría y aplican a su necesidad educativa.</li> <li>o Los participantes exploran y utilizan las herramientas de la TortugArte, elaboran actividades educativas en programación Logo de acuerdo a sus necesidades educativas. Por ejemplo figuras geométricas como cuadrado, triángulo, y rectángulo, etc.</li> <li>o Los participantes exploran, las herramientas y los ejemplos de proyectos con la finalidad de conocerlos y relacionarlos con sus actividades educativas.</li> <li>o Elaboran material educativo teniendo en cuenta las áreas y capacidades que respondan a necesidades de su localidad.</li> <li>o Utilizando la actividad escribir, en grupo los participantes elaboran una sesión y/o actividad de aprendizaje e integran las actividades de la XO aprendidas durante el día.</li> <li>o Los participantes comparten sus experiencias sobre el uso de las XO y las actividades de aprendizaje elaboradas en el taller.</li> </ul>
---	--

**DIA 3**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<p>11. Uso de Tam Tam Jam Tam Tam Mini</p> <p>12. Uso de la Actividad Tangram</p> <p>13. Uso de Scratch</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Los participantes reconocen y aprovechan las distintas herramientas del TamTamJam, TamTamMini, para crear melodías, identificar, editar y sintetizar sonidos de acuerdo a capacidades a desarrollar con los estudiantes.</li> <li>o Los participantes exploran las funciones de la actividad del tangram y lo aplican pedagógicamente.</li> <li>o Investigan las diferentes herramientas del Scratch y plantean actividades educativas que respondan a capacidades de un área determinada.</li> </ul>
<p>14. Uso de Memorizar</p> <p>15. Uso de Rompecabezas</p> <p>o Elaboración de una actividad de aprendizaje</p> <p>o Exposición de trabajos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Exploran las herramientas de Memorizar y crean actividades de acuerdo a necesidades educativas.</li> <li>o Indagan las diferentes actividades del rompecabezas y su utilidad pedagógica.</li> <li>o Utilizando la actividad escribir, en grupo los participantes elaboran una sesión y/o actividad de aprendizaje e integran las actividades de la XO aprendidas durante el día.</li> <li>o Los participantes comparten sus experiencias sobre el uso de las XO y las actividades de aprendizaje.</li> </ul>



**DIA 4**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
16. Uso de la Balanza  17. Uso de Etoys.  O Elaboración de una actividad de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Los participantes investigan, reconocen las funciones de la actividad Balanza y lo aplican pedagógicamente de acuerdo a sus necesidades y áreas de trabajo.</li> <li>o Utilizando escribir en grupo los participantes elaboran una sesión y/o actividad de aprendizaje teniendo en cuenta un área y una capacidad e integran las actividades de la XO aprendidas durante el día.</li> <li>o Los participantes comparten sus experiencias sobre el uso de la XO y las actividades.</li> <li>o Comparten los trabajos entre todos los participantes.</li> </ul>
18. Uso de la Actividad Palabras.  19. Uso de la Actividad 4 en Línea.  20. Uso de la Actividad Terminal.  O Mantenimiento básico de la computadora portátil XO	<ul style="list-style-type: none"> <li>o El capacitador orienta a los docentes sobre el aprovechamiento pedagógico de la actividad Palabras.</li> <li>o Los participantes exploran la actividad y relacionan con capacidades a desarrollar de acuerdo a sus necesidades educativas.</li> <li>o Los especialistas orientan a los participantes sobre el uso de la actividad terminal</li> <li>o Los capacitadores orientan a los participantes sobre la instalación de las imágenes en la XO.</li> <li>o El capacitador brindan orientaciones para el mantenimiento de la computadora XO.</li> <li>o Limpieza del teclado y touchpad de la XO</li> </ul>

**DIA 5**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Elaboración de Unidades Didácticas integrando las actividades de la XO al currículo.</li> <li>o Presentación de materiales educativos elaborados en el taller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o En la actividad escribir los participantes elaboran un Proyecto de Aprendizaje y guardan en el diario de la XO.</li> <li>o Los participantes en grupo elaboran un Proyecto de Aprendizaje, donde se visualiza la integración de las actividades de las computadoras portátiles XO con las capacidades del DCN de acuerdo a necesidades educativas, por ciclo según corresponda.</li> <li>o Por grupos exponen y comparten sus experiencias sobre la elaboración de su Proyecto de Aprendizaje integrando las actividades de la computadora portátil XO.</li> <li>o Los participantes comparten sus Proyectos de Aprendizaje entre ellos y lo guardan en su USB como productos del taller.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>o Recojo de Material Producido durante el taller</li><li>o Instalación de imágenes en las XO</li><li>o Aplicación de la prueba de conocimiento</li><li>o Clausura del Taller</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>o Los participantes y el especialista graban en sus USB los materiales producidos durante la semana del taller de capacitación.</li><li>o El capacitador orienta a los participantes como instalar las imágenes en las XO.</li><li>o Aplicación de la prueba de salida.</li><li>o Con participación de las autoridades educativas locales se realiza la clausura y entrega de los certificados.</li></ul>
--	---

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY