



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRO 2014

## **Evaluación del Impacto del Programa OLPC sobre los procesos de mejoramiento de la educación pública**

Laura, C; Sosa, E; Almanza, L.

# Evaluación del Impacto del Programa OLPC sobre los procesos de mejoramiento de la educación pública

**Carlos David LAURA QUISPE**

Universidad Federal de Rio Grande (FURG). Rio Grande, Brasil

[cdavidlaura@gmail.com](mailto:cdavidlaura@gmail.com)

**Luis Alberto ALMANZA OPE**

Universidad Tecnológica del Perú (UTP). Arequipa, Perú

[almanza06luis@gmail.com](mailto:almanza06luis@gmail.com)

**Oswaldo Enrique SOSA LAURA**

Universidad Nacional San Agustín (UNSA). Arequipa, Perú

[kreduu@hotmail.com](mailto:kreduu@hotmail.com)

*“Los portátiles son una ventana al mundo, pero también una herramienta con que pensar. Son una manera maravillosa de que los niños aprendan a aprender y a explorar de manera independiente” (Nicholas Negroponte, 2005).*

## 1. Introducción

En las últimas décadas los avances tecnológicos que están produciendo las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), llevan implícitas consecuencias que van mucho más allá de la mera revolución tecnológica, pues están provocando diariamente cambios drásticos en la forma de hacer las cosas, en los sistemas de intercambio de información y en la forma de vida (Hinojosa, Labbé & Cerda, 2005). Asimismo, las TIC han tenido una importante penetración en los sistemas educativos. Su incorporación se ha propuesto apoyar la mejora en la calidad de la educación, hacerla más pertinente a las demandas y requerimientos del siglo XXI y desarrollar prácticas renovadas en los docentes y los estudiantes (Cristia et al., 2010; Carnoy, 2004). En la actualidad la mayoría de gobiernos están apostando por grandes proyectos educativos que involucra incorporación de tecnología en las aulas. El Perú, siguiendo la tendencia internacional, se incorporó al Programa “Una Laptop por Niño” (OLPC, por sus siglas en inglés) 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, alrededor de 980.000 computadoras—. El mismo año, el Ministerio de Educación (MEC) a través de su Dirección General de Tecnologías Educativas (DIGETE) comenzó a entregar las computadoras portátiles XO.

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 “1:1”—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. No

obstante, la literatura especializada indica que cuando hay señales de efectos del uso de la tecnología 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 síntesis, las grandes inversiones que se han realizado no han podido ser eficientemente sustentadas en resultados positivos que puedan atribuirse a dicha tecnología (Cuban, 2001) y que constituyan una razón para seguir invirtiendo en tecnología.

Ante este panorama, y a la luz de lo expresado en las líneas precedentes, surge la preocupación por 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. En ese sentido, 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. Asimismo, nuestros objetivos específicos, formulados en términos de preguntas, son: i) ¿cuál es el impacto del programa OLPC, sobre el rendimiento académico de los estudiantes en las áreas de matemática y comunicación?, 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.

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.

## **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, 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 (MEC, 2008).

Así los principales objetivos del Programa OLPC en el Perú, son:

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.

### *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 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 (MEC, 2008).

### *2.2 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 1:1. (2) cobertura a escuelas unidocentes y multigrado de zonas rurales y de extrema pobreza. Esta etapa también siguió el esquema de aprendizajes 1:1. (3) implementación de los Centros de Recursos Tecnológicos (CRT), y entrega de computadoras a escuelas de zonas urbanas. No siguió el esquema 1:1. (4) el programa se amplía al nivel de educación secundaria. Se trabaja bajo la modalidad CRT.

## **3. Metodología y Diseño de Investigación**

### *3.1 Metodología.*

El estudio se desarrolló con un diseño cuasi-experimental, cuya característica principal es la manipulación intencional de la variable independiente y la presencia de a lo menos 2 grupos: un grupo de tratamiento y uno de control. “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 de tratamiento”. 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 XO, y comparadas con un grupo de control que no participa en el programa OLPC. La línea cualitativa está conformada por el seguimiento en los cambios de actitudes y percepciones de directores y profesores.

Para la línea cuantitativa, 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, en matemática y comunicación. Posteriormente, un segundo análisis consistió en ver el impacto del programa OLPC sobre el rendimiento de los estudiantes. Para ambos análisis se empleó 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.

### *3.2 Muestra*

La región Arequipa cuenta con 10 Unidades de Gestión Educativa Locales (UGELs) en sus ocho provincias. Se determinó a través de la fórmula para poblaciones finitas (a un 0,5 de error) un tamaño muestral de 66 escuelas. De las 66 escuelas seleccionadas, 36 escuelas, 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. 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 portátiles XO.

El grupo experimental estuvo conformado por 606 alumnos del quinto grado y 591 del 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 474 alumnos del quinto grado y 438 del sexto grado. Asimismo, el grupo de control contó con 74 profesores, de los cuales 43 fueron del quinto grado y 31 del sexto grado.

### *3.3 Técnicas de Recolección de Datos*

Al momento de implementar el proceso de recogida de información, se utilizó las siguientes técnicas de recolección: 1) Pruebas de matemática y comunicación a los estudiantes del grupo experimental y de control a inicios y al finalizar el año lectivo 2012. 2) cuestionario al docente: Datos generales y de formación, años de

experiencia, régimen laboral, conocimiento y percepción del Programa. 3) cuestionario al director: Información sobre las características, estado, gestión, computadoras averiadas, usos de las computadoras XO, entre otros. 4) cuestionario tipo Likert al profesor: Percepción de la mediación de la computadora portátil XO, en los procesos de enseñanza y aprendizaje. 5) entrevista semi estructurada: Fueron dirigidas al director de la escuela y docentes. La pauta de entrevista semi estructurada buscó reconstruir la toma de decisión respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje basados en la computadora XO, y comprender el valor que los docentes asignan a esta instancia. 6) pauta de observación no participante.

## **4. 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. 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. 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.

#### *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. En efecto, de acuerdo a la

información recogida, en el grupo experimental, 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. 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%.

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

El análisis del rendimiento académico se realizó a nivel de las pruebas de matemática y comunicación. 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 postest (al final del año lectivo 2012).

Tabla 1. 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> Postest  
Fuente: Elaboración en base al pretest y postest.

Tabla 2. 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> Postest  
Fuente: Elaboración en base al pretest y postest.

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 postest 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, en matemática y comunicación. 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 3. 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	-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

<sup>1/</sup> Rendimiento académico promedio

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

Tabla 4. 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	23,85	29,05	31,71	18,33	2,39	42,57
Modelo II	15,72	-18,45	12,44	39,67	39,68	39,69

<sup>1/</sup> Rendimiento académico promedio

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

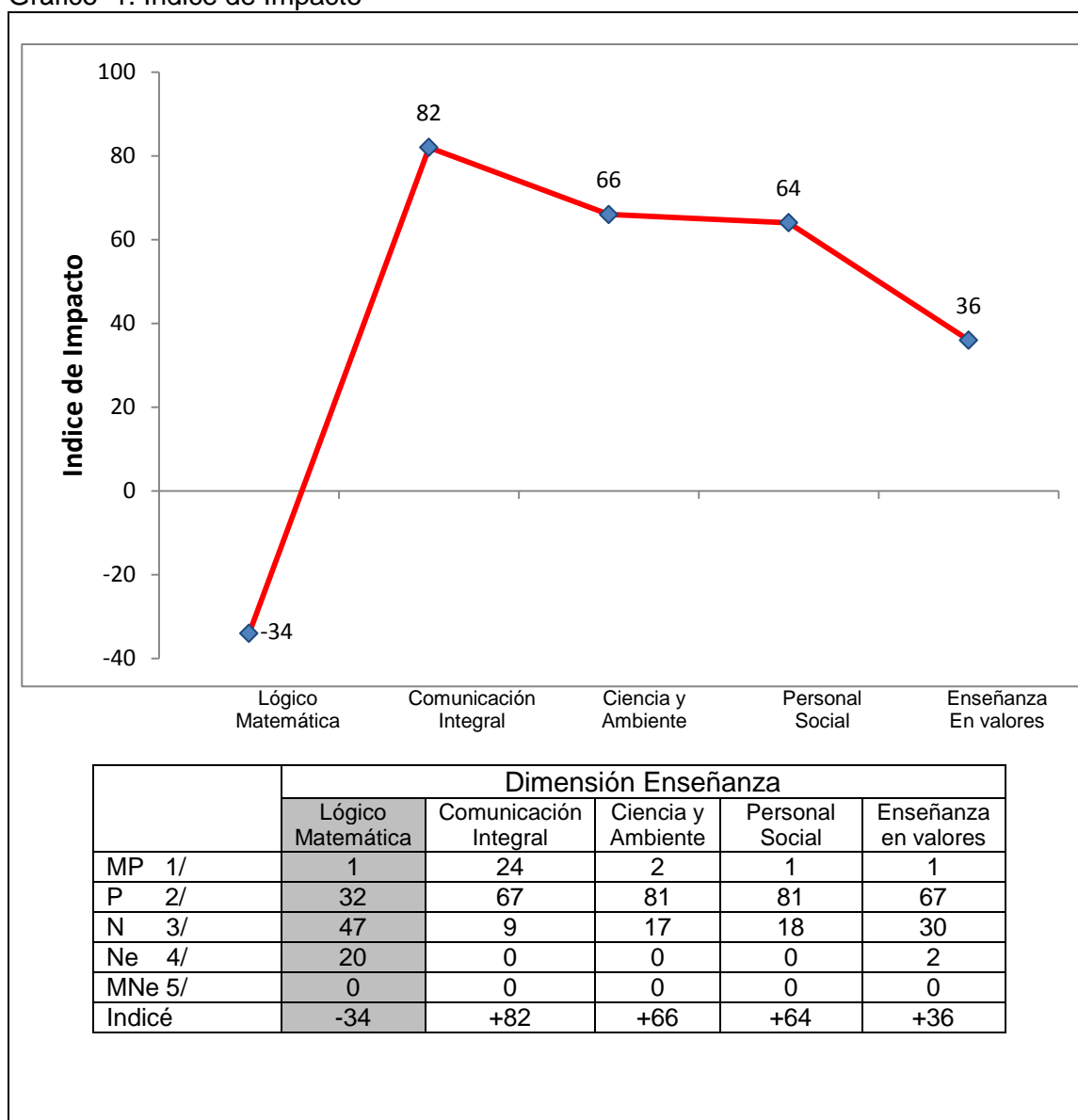
De lo expresado en los cuadros anteriores se obtiene que en 5to y 6to grado, en matemática, el rendimiento de los alumnos en el grupo experimental es superior al de los alumnos en las escuelas de control para los 2 grados y para los los dos medelos (sin embargo, los datos no son concluyentes). Para las pruebas de comunicación integral los resultados son mixtos siendo el rendimeinto 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%.



#### 4.1.5 Análisis de las percepciones docentes sobre la mediación de la computadora

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).

Gráfico 1. Índice de Impacto



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

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

En el gráfico anterior, 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, sin embargo, aparecen apreciaciones negativas o neutras con respecto a la asignatura de 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; más precisan que no se encuentran preparados para trabajar con ella en el área matemática.

#### 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).

##### 4.2.1 Apropiación de la computadora XO

La apropiación de la computadora portátil por parte de los profesores, demanda nuevos e importantes papeles a los docentes, y la necesidad de que éstos conozcan y dominen tales tecnologías (Rivero 1999). 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).

*“...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...” (Director C001).*

##### 4.2.2 Usos y características

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.

El área en la que se usa más frecuentemente la computadora portátil XO corresponde a comunicación. Los usos en comunicación están claramente identificados en el plan lector. Existe consenso entre la mayoría de los informantes, que el área en la que menos se utiliza la computadora es en la asignatura 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 alumnos, 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...” (Profesor I004).*

#### 4.2.3 Influencias de la computadora XO

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 como 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...” (Profesor S003).*

#### 4.2.4 Integración de la computadora XO

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...” (Profesor I011).*

## 5. 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.

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 permitiera 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, 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. 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 distribuirlas.

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.

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 et al., 2002; Goodison, 2003).

## 5. Reflexiones Finales

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.

**Agradecimientos:** *Este estudio ha sido posible gracias al financiamiento del Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), de Perú, mediante el proyecto PMP01.*

## 6. 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-leraning/what-is-reasonable-toexpect-from-information-and-comunicationtechnologies-in-education>>. Acceso: 12 de Julio de 2012.
- 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)>. Acceso: 1 de mayo de 2012.
- CONDIE, R.; MUNRO, B. (2007). *"The Impact of ICT in Schools: a landscape review"*. UK: Becta.
- CRISTIA, J.; IBARRARÁN, P.; CUETO, S.; SANTIAGO, A.; SEVERÍN, E. (2012). *Technology and Child Development: Evidence from the one laptop*. IDB working paper series N° IDB-WP-304.
- CUBAN, L. (2001). *"Oversold and Underused: Computers in the Classroom"*. Boston: Harvard University.
- 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>>. Acceso: 10 de Noviembre de 2012.
- GOODISON, T. (2003). *"Integration ICT in the classroom: a case study of two contrasting lesson"*. FUOC UOC.
- HARASIM, L. (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.
- HINOSTROZA, E.; LABBÉ, C.; CERDA, C. (2005). *Modelo pedagógico para la integración de las tecnologías al currículo y manual de prácticas pedagógicas*. Instituto de informática educativa. Universidad de la Frontera.
- 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.
- MCFARLANE, A. (1997). *"Information Technology and Authentic Learning"*. Routledge. London.
- MCFARLANE, A., TRIGGS, P. y CHING, Yee. (2009). *Researching Mobile Learning: Overview*. BECTA. Disponible en: <[http://dera.ioe.ac.uk/1473/1/becta\\_2009\\_mobilelearning\\_summary.pdf](http://dera.ioe.ac.uk/1473/1/becta_2009_mobilelearning_summary.pdf)>. Acceso : 10 de marzo de 2012.
- MEC (2008). *Manual del docente para el uso de la laptop XO*. Dirección General de Tecnologías Educativas. Lima.
- RIVERO, J. (1999). *"Educación y exclusión en América Latina. Reformas en tiempos de globalización"*. 2da edición. Lima: Tarea.
- SIQUEIRA, E. (2004). *2015-Como viviremos*. Sao Paulo. Brasil: Ed. Saraiva.
- TRAHTEMBERG, L. (2009). *"Ser docente en escuelas impactadas por la informática e Internet"*. Portal Educativo de las Américas. OEA.
- 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)>. Acceso:28 de marzo de 2012.
- VALIENTE, O. (2011). *"Los modelos 1:1 en educación. Prácticas internacionales, evidencia comparada e implicaciones políticas"*.
- 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.



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.