

# El impacto de las TICs en educación: Evidencias de investigaciones y evaluaciones recientes en América Latina

*Rodolfo Elías*

Documento de Trabajo N° 1  
Serie **Educación**

Más Investigación  
Más Desarrollo



---

Más Investigación  
Más Desarrollo

---



# El impacto de las TICs en educación: Evidencias de investigaciones y evaluaciones recientes en América Latina

*Rodolfo Elías*

Documento de Trabajo **N° 1**  
Serie **Educación**

Documento de Trabajo **Nº 1**

“El impacto de las TICs en educación: Evidencias de investigaciones y evaluaciones recientes en América Latina”

Serie **Educación**

“Los documentos de trabajo del Instituto Desarrollo buscan difundir los resultados de las investigaciones llevadas a cabo por sus miembros. Su propósito es estimular el intercambio de opiniones y suministrar insumos para una gestión pública basada en evidencias”.

“Las opiniones y recomendaciones vertidas en estos documentos son responsabilidad de sus autores y no representan necesariamente los puntos de vista de GRADE ni de las instituciones auspiciadoras”.

Desarrollo, Participación y Ciudadanía  
(INSTITUTO DESARROLLO)

Guido Spano 2575

Asunción, Paraguay

Tel. +595 21 612 182

[www.desarrollo.edu.py](http://www.desarrollo.edu.py)

Este documento puede ser reproducido para uso educativo ó de investigación, siempre que se indique la fuente.

Esta publicación recibió el apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC), Canadá, a través del programa Think Tank Initiative (TTI); del Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT) y de esta institución.

Asunción, Paraguay, Febrero 2012

# El impacto de las TICs en educación: Evidencias de investigaciones y evaluaciones recientes en América Latina<sup>1</sup>

Rodolfo Elías<sup>2</sup>

## RESUMEN

El presente artículo realiza una reseña sobre las evaluaciones e investigaciones recientes en América Latina sobre el impacto de la introducción de tecnologías de información y comunicación (TICs) en la educación formal prestando un atención especial a los estudios sobre los efectos de los programas “uno a uno” que consisten en que cada estudiante cuente con una computadora personal.

En el artículo se citan como antecedentes algunos estudios internacionales y se analizan aproximaciones para la medición de los resultados educativos. Posteriormente se presentan experiencias de evaluación, tanto cuantitativas como cualitativas, realizadas en Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Uruguay y en la siguiente sección las evaluaciones llevadas a cabo en Paraguay.

Los hallazgos de las evaluaciones de la incorporación de TICs no son conclusivos respecto a su impacto en los logros académicos de los estudiantes. Los resultados son mixtos, en algunos casos muestran diferencias positivas significativas principalmente en matemáticas y en algunos en el área de lenguaje. Donde se observa resultados positivos es en el desarrollo del manejo de las herramientas informáticas por parte de los estudiantes. Un aspecto en el que coinciden las evaluaciones es en la importancia de los docentes para el éxito de los programas. Los estudios señalan que los docentes deben apropiarse de la tecnología y utilizarla ade-

---

1 Quisiera expresar mi agradecimiento a Néstor Peralta y Patricia Misiego por el apoyo para la identificación de las fuentes de información para la preparación de este artículo.

2 Licenciado en psicología (Universidad Católica de Asunción) y Master en Psicología social (Universidad de Guelph, Canadá). Realizó trabajos de investigación en el Centro Paraguayo de Estudios Sociológicos (CPES), coordinó proyectos sociales para UNICEF – Paraguay, tuvo a su cargo diversas investigaciones y evaluaciones para el Ministerio de Educación y Cultura de Paraguay y para otros organismos como especialista de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Actualmente es coordinador del área de educación del Instituto Desarrollo (Asunción).

cuadramente para el desarrollo de los contenidos curriculares, de lo contrario, el instrumento informático, por sí solo, no produce los cambios deseados.

**PALABRAS CLAVES:** Evaluación de impacto; Evaluación cualitativa; Tecnologías de la información y la comunicación (TICs), Modelo “uno a uno”, Una computadora por niño (OLPC).

## **INTRODUCCIÓN**

Uno de los temas de política educativa que ha logrado mayor visibilidad e interés de diversos sectores es la utilización de las computadoras en el proceso educativo. Existe un consenso sobre la importancia de la incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TICs) en la educación formal y se han planteado diversos modelos y estrategias de uso, tales como los laboratorios informáticos, software educativos para distintas disciplinas y más recientemente, el modelo “uno a uno” que consiste en que cada estudiante cuente con una computadora personal.

En el debate sobre las ventajas y desventajas de los diversos programas y estrategias de incorporación de las computadoras en la educación, se han escuchado las voces de distintos grupos, sin embargo, un sector poco presente en esta discusión en Paraguay ha sido el académico, que aporte datos, informaciones y análisis basados en evidencias empíricas generadas a través de investigaciones y evaluaciones. Este punto lleva a plantear la necesidad de promover un mayor vínculo entre la investigación científica y la toma de decisiones en el campo de las políticas públicas.

En el presente artículo se busca realizar una reseña de las principales evaluaciones e investigaciones realizadas recientemente en diferentes países sobre el uso de computadoras en el proceso educativo, en especial en América Latina, con énfasis en el modelo “uno a uno” de gran visibilidad y relevancia en la discusión de este tema en Paraguay.

Esta revisión recoge los principales resultados de estos proyectos en término de eficiencia del sistema educativo, en el desarrollo de capacidades y competencias y en el logro de mayores niveles de aprendizajes en áreas básicas tales como matemática y lenguaje. También analiza los diferentes métodos utilizados en los estudios, que incluyen abordajes cualitativos y cuantitativos.

Se espera que este artículo contribuya a la discusión sobre la utilización de las computadoras en el proceso educativo acercando una revisión de investigaciones y evaluaciones recientemente realizadas en la región. Las conclusiones de estos estudios mues-

tran un panorama complejo e introducen una serie de variables a considerar en el momento de diseñar y ejecutar proyectos de innovación educativa. También resaltan la necesidad de diseñar proyectos evaluables, es decir, que integren los elementos necesarios para su evaluación desde su proceso de planificación.

## **ANTECEDENTES: EVALUACIONES DE LOGROS EDUCATIVOS EN PROYECTOS DE TICS EN EDUCACION**

Existen varias revisiones y análisis de investigaciones y evaluaciones realizadas sobre la introducción de computadoras en la educación formal. Estas revisiones muestran que hay un conjunto importante de estudios realizados entre los años 1990 y 2000 que analizan diferentes proyectos y estrategias de introducción de computadoras, principalmente en dos líneas: la creación de laboratorios de informática y el desarrollo y utilización de software educativos para disciplinas como matemática y lenguaje. Las evaluaciones analizan el impacto que tuvieron estos proyectos en el logro académico de los estudiantes.

Por otra parte, ya en los últimos años, desde el 2008 en adelante, se pueden identificar un número creciente de evaluaciones de los programas “uno a uno”, que consiste en que cada estudiante posea una computadora personal.

En una revisión realizada por Rodríguez Orgales, Sánchez Torres y Márquez Zúñiga (2011) citan las siguientes investigaciones:

Fuchs y Woessman (2004) estiman la correlación condicional entre el uso de computadores en la escuela con los resultados en rendimiento alcanzado por los estudiantes que participaron en la prueba de PISA 2000. Después de controlar por características socioeconómicas de los estudiantes y de los colegios a los que asisten, los autores encuentran que existe una relación de *U invertida* entre estas dos variables indicando posiblemente que se da un nivel óptimo en el uso de estas herramientas.

Angrist y Lavy (2002) evalúan el impacto del programa Tomorrow – 98. Este programa buscaba computarizar las escuelas públicas israelitas a través de la dotación de hardware y software y el entrenamiento de docentes para que utilizaran estas herramientas en clase. Los datos principales del estudio se basan en un examen de matemática y otro de hebreo aplicado a alumnos del cuarto y octavo grado que asistían a 200 escuelas escogidas aleatoriamente, de las cuales 122 habían aplicado el programa Tomorrow – 98. Los autores encuentran que el uso del computador tiene un impacto negativo y significativo en los resultados de matemáticas

para los alumnos del cuarto grado. Sin embargo, los autores no encuentran ningún efecto para los resultados en hebreo ni para ninguna de las dos materias para los alumnos de octavo grado.

Machin et al. (2007) estudian cómo los cambios en la inversión en TICs en Inglaterra están relacionados con resultados académicos de los estudiantes. Estos autores encuentran un efecto positivo de cambios en inversiones en TICs en la calidad de la educación primaria. El efecto es mayor en las pruebas de inglés y también son positivos pero menos robustos en ciencias y no encuentran efectos en matemática.

Goolsbee y Guryan (2006) evalúan el impacto de los subsidios de internet en las escuelas públicas de California en los periodos 1997 – 1998 y 2000 – 2001. Los resultados muestran que no hay evidencia estadística para afirmar que la inversión en internet tiene un efecto positivo y significativo en los resultados de las pruebas de conocimiento.

Rouse y Kruger (2003) estimaron el impacto de un programa de computador llamado Fast For Word (FFW) que ayuda a alumnos con bajo rendimiento académico a mejorar sus habilidades en lenguaje y comprensión de lectura realizando un experimento en cuatro escuelas de EEUU. Los resultados sugieren que el programa influye de manera positiva y marginalmente significativa en algunos aspectos específicos del desarrollo del lenguaje pero no en medidas generales ni en comprensión de lectura.

Banerjee et al. (2007) evalúa a través de un experimento los impactos de un programa de aprendizaje de matemáticas asistido por computador en la India y encuentran un efecto positivo y significativo bastante alto en el uso de herramientas de TICs en matemática.

Barrow et al (2008) realizan un experimento en tres distritos de EEUU en donde evalúan el uso de un programa para adquirir herramientas de álgebra. Los resultados indican logros importantes en el área de matemática.

“De esta forma, la evidencia retrospectiva para países desarrollados utilizando variables instrumentales, al igual que los resultados correlacionales simples o condicionadas muestran resultados mixtos en cuanto a la efectividad del uso de computadores” (Rodríguez Orgales, y otros, 2011).

## Los Programas “uno a uno”

De acuerdo a Severín y Capota (2011) los modelos “uno a uno” (una computadora por niño) han adquirido un gran impulso en América Latina. Estos modelos se fundamentan en las siguientes perspectivas:

- Económica: estudiantes deberían estar mejor preparados para ingresar a un mercado laboral saturado de tecnología.
- Social: son vistas como una forma de disminuir las brechas sociales y digitales y tienen el potencial de proveer el acceso a familias y miembros de la comunidad.
- Educacional: puede facilitar la inclusión de nuevas prácticas educativas centradas en el estudiante y apoyar el desarrollo de nuevas destrezas y capacidades.

Aunque también los autores advierten que “con frecuencia, las justificaciones para la implementación de iniciativas Uno a Uno están expuestas a verse contaminadas por fines políticos de corto plazo y por la presión de los proveedores de la industria tecnológica” (Severin y Capota, 2011).

Los autores del modelo “uno a uno” cuestionan la forma en que se ha introducido la computadora, con la creación de laboratorios informáticos en las escuelas y sugiere que la computadora entregada a cada niño y niña permite romper con prácticas escolares tradicionales ineficaces. Así, uno de sus principales representantes, Papert (citado por Conselho de Altos Estudos e Avaliacao Tecnológica, 2010) afirma que el uso de laboratorios de informática fragmenta el aprendizaje de los alumnos a horarios y disciplinas, que no se adecua a lo que llama “aprendizaje justo a tiempo”, es decir, el tiempo que necesitan alumnos y profesores para construir el conocimiento. El autor defiende la necesidad de una conexión en red de las computadoras escolares y señala que las computadoras servirán de motor de cambio y que los mismos serán los que se producen fuera del control de las escuelas.

La principal justificación al modelo “uno a uno” es que la utilización de la laptop a gran escala puede revolucionar la manera como los niños han estado siendo educados y ofrecer una ventana para el mundo y una herramienta para que los niños puedan tener mayores oportunidades de explorar, experimentar y expresarse en forma autónoma (Conselho de Altos Estudos e Avaliacao Tecnológica, 2010).

Según el documento citado, la propuesta se basa en cinco premisas:

- a) La posesión de una laptop por alumno para garantizar que pueda llevar a su casa y beneficiarse por un mayor tiempo de uso.
- b) Foco en los niños de 6 a 12 años, que se encuentran en la primera etapa de su educación.
- c) Saturación digital, alcanzada por medio de una diseminación total de la laptop a una escala determinada (país, departamento, municipio).
- d) Conectividad
- e) Software libre o abierto

## **Evaluación de los logros educativos**

¿Qué aspectos evaluar en términos educativos, cómo evaluarlos y cuándo se puede esperar que se den cambios? Estas son preguntas se plantean cuando se propone realizar una evaluación del impacto de una innovación educativa como lo constituye la introducción de computadoras y, específicamente, los programas “uno a uno”.

Según Severin y 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 instrumentos son los adecuados para medir estas competencias” (Severin y Capota, 2011, p. 11). Estos autores mencionan una iniciativa para la definición, medición y enseñanza de las Competencias del Siglo XXI (ATC21S, que significan *Assessment an Teaching of 21st Century Skills*). Esta iniciativa está conformada por un consorcio internacional de investigadores y de instituciones académicas. En su primer año de trabajo han propuesto diez destrezas y actualmente están elaborando instrumentos de medición. Las destrezas propuestas son las siguientes:

### *Manera de pensar*

- Creatividad e innovación
- Pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones
- Aprender a aprender, metacognición

### *Manera de trabajar*

- Comunicación
- Colaboración y trabajo en equipo

### *Herramientas de Trabajo*

- Alfabetización informacional
- Alfabetización digital

### *Vivir en el mundo*

- Ciudadanía, local y global
- Vida y carrera
- Responsabilidad personal y social, incluyendo conciencia cultural y competencia

Finalmente, los logros educativos son evaluados generalmente con la aplicación de pruebas de desempeño académico, tanto nacional como internacional en las áreas de matemática, lenguaje y, en ciertas ocasiones de ciencias y estudios sociales. En esto último existen referencias de utilización de los resultados de la prueba PISA y del SERCE.

## **Resultados de evaluaciones de programas “uno a uno”**

Nugroho y Lonsdale (2010) señalan que en la mayoría de los países analizados en su investigación, el proyecto OLPC se halla en una fase inicial de implementación. Muchos se encuentran finalizando un proyecto piloto y preparando una ejecución a mayor escala, mientras otros están aún en la fase piloto. En estos proyectos, los mecanismos formales de evaluación raramente se encuentran integrados en la fase de planificación.

Cuando se realizaron evaluaciones formales, se utilizaron preferentemente una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos, técnicas como observación de clases, entrevistas, grupos focales, encuestas a estudiantes, docentes, padres y madres. Las últimas evaluaciones están utilizando crecientemente modelos de evaluación de impacto (Nugroho, y otros, 2010).

Nugroho y Lonsdale (2010), luego de revisar las últimas evaluaciones de los programas “uno a uno”, llegan a las siguientes conclusiones:

- Los resultados de los programas existentes tienden a ser positivos, destacando los impactos educativos y actitudinales en estudiantes.
- Existe un amplio acuerdo que se necesitan más investigaciones para evaluar el uso de TIC en educación en general.
- Los evaluadores observaron temas relacionados a la aceptación de docentes y su preparación para utilizar las laptops en su clase. En algunos casos se reportan insatisfacción y resistencia por parte de docentes.
- La participación de los docentes es esencial para el suceso y el despliegue de un proyecto escolar.
- No todos los estudiantes pueden llevar las laptops a sus hogares
- Existe una necesidad de construir un diseño de evaluación desde la planificación del Programa.

De manera similar Severin y Capota (2011) sostienen que “hasta ahora, los estudios referentes al efecto de los programas Uno a Uno sobre los puntajes en los exámenes y otras medidas de logro académico siguen sin ser concluyentes. Los únicos ámbitos en que las laptops han mostrado en forma coherente tener un efecto positivo son la alfabetización informática y la escritura” (p. 13).

En síntesis, la revisión de investigaciones internacionales muestra que la evidencia es mixta, ya que no se han llegado a resultados conclusivos respecto al impacto educacional de los programas de TICs en las escuelas y, específicamente, de los programas “uno a uno”. Esto respondería, al menos en el caso de los programas “uno a uno”, a que su tiempo de implementación ha sido breve, han faltado metodologías apropiadas para su evaluación y al débil compromiso para estudiar el impacto (Severin y Capota, 2011).

## **INVESTIGACIONES Y EVALUACIONES REALIZADAS EN AMÉRICA LATINA**

Entre los años 2008 y 2011 se han publicado varias investigaciones y evaluaciones llevadas a cabo en América Latina. Estas investigaciones, en su mayoría se refieren a la aplicación del modelo “uno a uno”, aunque también se dan estudios que evalúan otras estratégicas de incorporación de TICs como el programa colombiano “Computadores para Educar”. Algunos de estos proyectos

han sido de alcance nacional, como el Plan Ceibal de Uruguay y otros constituyen experiencias pilotos de pequeña escala como la primera fase del programa “Una Computadora por Alumno” de Brasil.

Las evaluaciones son muy diversas en términos metodológicos: algunas son cuantitativas, de tipo experimental o cuasi experimental y otras cualitativas, donde se analiza las perspectivas de los actores involucrados en la experiencia educativa. La mayoría de los estudios cuantitativos incluyen un grupo de tratamiento (el que forma parte del proyecto) y un grupo de control, una medición inicial y una segunda medición, luego de dos o tres años. Para las mediciones utilizan instrumentos que evalúan el logro educativo principalmente en las áreas de matemática y de lenguaje.

A continuación se presenta una reseña de estos estudios por país donde se describe el proyecto, el objetivo de la evaluación, el método que utiliza y sus principales hallazgos.

## **Argentina**

Se ha identificado una evaluación del Programa Todos los Chicos en la Red, que se desarrolla en la ciudad de San Luis (Centro de Estudios en Políticas Públicas - CEPP, 2008). 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 y modos de apropiación, conectividad).

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 testigo (control).

Los principales resultados de la evaluación son los siguientes: i) los niveles de conflictos y resistencia han sido bajos, ii) la iniciativa cuenta con la adhesión de los miembros de la comunidad, iii) la cantidad de imprevistos surgidos, problemas de infraestructura, reparaciones, dificultades de implementación han sido mínima; iv) 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.

## Brasil

El Brasil se encuentra implementando el programa Una Computadora por Alumno (UCA) y lo está realizando en proceso gradual, en forma piloto y con una serie de evaluaciones que acompañan el proceso.

En un documento del Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica (2010) se afirma que como consecuencia de incertidumbres relacionadas con la viabilidad tecnológica, pedagógica, logística, gerencial y económica de la adopción del paradigma de una computadora por cada alumno en Brasil, el gobierno organizó su programa a partir de dos fases de experimentación. La primera fase, se llamó pre – piloto y consistió básicamente en la implementación de UCA en cinco escuelas públicas en el año 2007. La segunda fase del proyecto (actualmente en ejecución) consiste en comprar 150 mil laptops educativas para ser distribuidos en 300 escuelas públicas de hasta 500 alumnos cada una.

En una investigación se llevaron a cabo grupos focales en el municipio de Santa Cecilia do Pavao con gestores locales del programa UCA, directores, docentes y funcionarios de las escuelas que participaron del programa. Un resultado mencionado en el estudio es la poca información recibida por los actores locales y los encargados de las escuelas sobre el programa UCA y sus fases de implementación y la poca capacitación de los profesores (Melo, 2010).

En otra investigación (Lavinias, y otros), también de corte cualitativo se llegó a las siguientes conclusiones sobre la aplicación de la primera fase del programa UCA:

- Dificultades de definición: No hay una comprensión clara de la cobertura, del diseño y de los objetivos del Programa.
- Ansiedad por lo nuevo, necesidad de adaptación y reorganización del quehacer profesional y una preocupación por el suceso del programa.
- Sentimientos antagónicos de orgullo, por formar parte del programa y también recelo y preocupación con su implementación.
- En la implementación:
- Falta de planeamiento, de directrices, de orientación y de información
- Llegada brusca al municipio
- Desagrado general por la no participación en el proceso

- Descoordinación de acciones.
- Estructuras físicas y eléctricas atrasadas
- Dificultades de conexión
- Desconocimiento de las laptop UCA
- Desconsideración de las realidades socioeconómicas del municipio para un planeamiento adecuado (cuestiones de seguridad, estructura previa de las escuelas)
- Los docentes no se sienten capacitados para lidiar con esta innovación en un corto tiempo
- Las capacitaciones recibidas fueron inadecuadas

## **Colombia**

En Colombia se está trabajando con el Programa “Computadores para Educar”. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia ha sido responsable de la implementación de este programa. Desde el 2000 hasta el 2008 el programa permitió acceder a computadoras a más de tres millones de estudiantes en 14.349 sedes educativas con 167.161 computadores entregados y 161.214 docentes capacitados. El programa se divide en tres fases: La primera de acceso, donde se hace entrega a la escuela de un computador por cada 20 estudiantes. La segunda consisten en la formación de docentes y la tercera etapa los profesores desarrollan habilidades en su área disciplinaria en la utilización de las TIC (Rodríguez Orgales, y otros, 2011).

Una evaluación de “Computadores para Educar incluyó en su diseño grupos aleatorios de dos años de duración utilizando una muestra de 97 escuelas y 5.201 alumnos. Los datos fueron recolectados en dos fases: la primera para la línea de base fue realizada inmediatamente luego de la aleatorización pero antes que empiece el tratamiento y una segunda medición fue realizada dos años después. A los estudiantes se les aplicó una versión abreviada de la prueba nacional Saber (Barrera - Osorio, y otros, 2009).

En cuanto a los resultados, el programa muestra un bajo efecto en las pruebas y en otras mediciones. Estos resultados se mantienen a través de los diferentes grados, sujetos y género. La mayor razón de estos resultados parecería ser el fracaso en incorporar las computadoras en el proceso educativo. A pesar del aumento de las computadoras en el grupo experimental y del entrenamiento a docentes, los maestros no utilizan las computadoras para desarrollar su currículum. Los investigadores concluyen que este programa, ampliamente implementado a nivel nacional en Colombia,

no tuvo efecto en el desempeño académico de los estudiantes. A pesar de recibir computadoras, entrenamiento y asistencia técnica, los docentes no incorporaron las nuevas tecnologías en sus clases (Barrera - Osorio, y otros, 2009).

Sin embargo, otra evaluación realizada al mismo programa, llevo a diferentes conclusiones. Rodríguez Orgales, Sánchez Torres, y Márquez Zúñiga (2011) analizan el impacto del programa “Computadores para Educar” en la tasa de deserción, el logro escolar (medido a través del puntaje estandarizado en la prueba de Estado Colombiano SABER11) y en el ingreso a la educación superior.

Los resultados sugieren que el programa CPE logra impactos significativos en la disminución de la deserción estudiantil, en el incremento de los puntajes promedio de las pruebas estandarizadas y en el ingreso a la educación superior. Sin embargo, los autores señalan que el acceso a la tecnología es efectivo si está acompañado de un proceso de formación a docentes que asegure el uso adecuado de las TICs.

Otro hallazgo de la investigación es que la mejora en las medidas de eficiencia y calidad educativa no es inmediata y, particularmente en calidad, ocurre después de la formación docente. Los impactos positivos son mayores a medida que la escuela lleva más tiempo en el programa.

## **Ecuador**

Carrillo, Onofa y Ponce (2010) llevaron a cabo una evaluación de impacto del programa “Más Tecnología” de Ecuador. Este programa tiene como líneas de acción: a) proveer de computadoras y acceso a Internet, b) instalar un software de enseñanza (APCI), c) entrenar a docentes y administradores en el uso de computadores, internet y el software educativo y d) incluir a padres y madres en varias actividades del proyecto.

Usando un diseño experimental los autores encontraron que el programa tiene un efecto positivo en los puntajes de la prueba de matemática y un efecto negativo pero no significativo en los puntajes de la prueba de lenguaje. Para medir el impacto del programa Más Tecnología en el rendimiento de los estudiantes, los autores utilizaron un diseño experimental. Aleatoriamente asignaron ocho escuelas (aproximadamente 400 estudiantes) al grupo de tratamiento y la misma cantidad al grupo de control.

Esta investigación provee evidencia que el programa ha logrado aumentar los puntajes en matemática pero no en lenguaje. Los resultados sugieren que el programa logra una combinación de

hardware, software y entrenamiento a docentes. La falta de un efectos positivos en lenguaje puede deberse que el software usado para enseñanza lenguaje es inefectivo o también es posible que el uso de TIC para matemática distraiga de otras actividades que refuerzan el desarrollo del lenguaje.

## **Perú**

El programa OLPC ha sido implementado en Perú desde el año 2007. Ese año el Ministerio de Educación comenzó a entregar las computadoras portátiles, a capacitar a profesores y a realizar asistencia técnica a las escuelas rurales multigrado. Para este artículo se pudo acceder a dos evaluaciones del programa, uno de corte cualitativo (estudios de casos) donde se analizan las barreras y los facilitadores para la implementación del programa y otra evaluación, que integra un diseño experimental con un estudio cualitativo, que busca medir el impacto del programa en los aprendizajes de los estudiantes.

Laura Quispe y Bolívar Díaz (2009) indentificaron en su investigación las barreras y los facilitadores que surgen de la incorporación de la computadora en el contexto del Programa OLPC de Perú.

Las barreras identificadas en la investigación fueron capacitación de docentes, infraestructura tecnológica de las escuelas y el insuficiente soporte técnico. Los facilitadores observados incluyeron las creencias de los profesores, la disponibilidad de las computadoras portátiles, disposición positiva del alumnado para el trabajo con la computadora y el acceso a recursos. Los autores señalan que “si bien existe un conocimiento básico respecto al uso de tecnologías y sus recursos, los docentes no cuentan con las competencias necesarias para diseñar e implementar nuevos entornos de aprendizajes marcados por el uso de las computadoras portátiles XO. Los profesores demuestran debilidades en cuanto al manejo y solución de aspectos técnicos al utilizar las computadoras portátiles. Esto retarda el proceso de apropiación de la computadora portátil, pues no favorece el desempeño profesional, restándole autonomía y seguridad al profesor” (p. 70).

Finalmente, Laura Quispe y Bolívar Díaz (2009) concluyen que entre las principales influencias de la laptop se destacaron el acercamiento a la tecnología, el aumento de la participación, la autonomía de los alumnos en la clase, el interés por asistir a la escuela, la satisfacción de los profesores por la participación y la motivación de sus alumnos.

La segunda evaluación fue realizada por Santiago, Severín, Cristia, Ibararán, Thompson y Cueto (2010) y consistió en un diseño experimental y se comparó un grupo de tratamiento (beneficiarios del programa) con uno de control. En total se evaluaron 320 escuelas multigrados distribuidas en ocho departamentos del Perú (210 al grupo de tratamiento y 110 al grupo de control). Estas escuelas fueron parte de la evaluación censal realizada en el año 2008. En el 2009 se tomaron a los mismos alumnos, lo que permitió realizar un análisis estadístico longitudinal.

Las áreas evaluadas incluyeron: habilidades cognitivas (medidas de aprendizaje en matemática, comunicación y otras áreas curriculares y habilidades TICs), habilidades no cognitivas (resolución de problemas, colaboración, trabajo en equipo, aprendizaje auto guiado), conductas (deserción, asistencia, motivación, esfuerzo, utilización del tiempo dentro y fuera de la escuela) y expectativas y percepciones. El estudio también incluyó un enfoque cualitativo para complementar los hallazgos de la evaluación cuantitativa.

Los principales resultados del estudio señalan mejores actitudes y expectativas de maestros y padres de familia, alumnos más críticos del trabajo escolar y de su propio desempeño y un mayor desarrollo de habilidades tecnológicas en niñas y niños. Otro resultado interesante es una baja en la intensidad de uso de computadoras en la sala de clase a medida que pasa el tiempo y dificultades en la implementación del proyecto. No se observó impacto en los aprendizajes, según los autores, probablemente debido al poco tiempo de implementación del proyecto.

En las conclusiones los autores puntualizan algunos aspectos relevantes a considerar en la implementación del programa: i) la demanda de mayor preparación de los docentes, ii) el bajo porcentaje de alumnos que puede llevar la laptop al hogar, iii) la baja conectividad a Internet y a la red local, iv) la falta de soporte técnico y pedagógico en las escuelas y localidades.

## **Uruguay**

El Plan Ceibal (Conectividad Educativa Informática Básica para el Aprendizaje en Línea) se inició en Uruguay en abril de 2007. El mismo consiste en la provisión de un computador portátil (XO) a cada niño que asiste a la escuela pública y a sus maestros y forma parte del proyecto general OLPC. Uruguay es el primer país en aplicar este programa a escala nacional.

El Plan se desarrollo en etapas: comenzó a implementarse en 2007 en el departamento de Florida, se extendió a todos los de-

partamentos del interior del país en el 2008 y en el 2009 alcanzó cobertura nacional al incorporarse Montevideo y Canelones. Los objetivos del Plan son: contribuir a la mejora de la calidad educativa mediante la integración de tecnología al aula, al centro escolar y al núcleo familiar; promover la igualdad de oportunidades dotando de una computadora portátil a cada niño y maestro: desarrollar una cultura de colaboración en cuatro líneas: niño – niño, niño – maestro, maestro – maestro y niño – familia – escuela; promover la literacidad y criticidad electrónica en la comunidad pedagógica atendiendo a los principios éticos (Ferrando, y otros, 2011).

A pesar de la relevancia y alcance nacional del Plan Ceibal son aún escasas las evaluaciones a gran escala y las investigaciones que analicen en profundidad el impacto del proyecto en la vida cotidiana de las escuelas y en el aprendizaje de los alumnos (Fernández, y otros, 2009)

Para la preparación de esta reseña se analizaron dos trabajos: un estudio exploratorio sobre los cambios que se han dado en la práctica docente con la introducción del Plan Ceibal y otro, de tipo experimental, que busca medir el impacto del Plan en los logros de aprendizaje de los estudiantes.

En la investigación exploratoria sobre el cambio de las prácticas docentes Fernández, Bochia, Durán y Rodríguez Zidán (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 en las aulas, o, como en el plan Ceibal, promover el uso 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 y los alumnos aprovechando al máximo los recursos tecnológicos como medios para el aprendizaje y no sólo como herramientas (Fernández, y otros, 2009).

En otra investigación Ferrando, Machado, Perazzo y Vernengo (2011) estiman el impacto del Plan Ceibal en el desempeño escolar de los alumnos de las escuelas públicas de Uruguay. Analizan también el efecto en la motivación de los niños y la percepción de sus padres y maestros sobre la manera en que la disponibilidad de computadoras afecta la actitud de los niños hacia el aprendi-

zaje y la vida escolar. Esta investigación busca evaluar dos de los objetivos del Plan Ceibal: Contribuir a mejorar la calidad educativa mediante la integración de tecnología al aula, al centro escolar y al núcleo familiar y desarrollar una cultura de colaboración en cuatro líneas: niño – niño, niño – maestro, maestro – maestro y niño – familia – escuela.

El impacto es estimado partir del desempeño obtenido por un panel de niños en dos evaluaciones de aprendizajes realizadas en los años 2006 y 2009. Los datos del 2006 fueron recogidos en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE). En el 2009 se evaluó lectura y matemática a niños que participaron en el SERCE, tanto a los que tuvieron mayor exposición al Plan Ceibal (grupo de tratamiento) como a sus pares que no tuvieron exposición a dicho Plan (grupo de control). Por tanto, se trata de un diseño cuasi experimental. Por esta razón se utiliza la metodología de diferencias en diferencias (DD) para medir el impacto, ya que este método asume que el grupo no tratado permite aislar la variación temporal originada por otros factores, de aquella que se considera efecto del programa. La muestra final estuvo constituida por 791 niños pertenecientes al grupo de tratamiento y 783 al grupo de control.

En cuanto a los resultados del estudio, los autores concluyen que el Plan Ceibal tuvo un impacto positivo en el desempeño de los niños en matemática pero no tuvo impacto en lectura. En lo que se refiere a la motivación hacia la escuela, los autores señalan que el índice de clima escolar no presenta diferencias significativas entre los niños con y sin Ceibal. Según señalan, las respuestas son levemente superiores para los niños con Ceibal, no hay indicios respecto a que el Plan genere un estado de motivación particular respecto al entorno escolar (Ferrando, y otros, 2011).

## **ESTUDIOS REALIZADOS EN PARAGUAY**

En Paraguay se ha iniciado la implementación del Programa “Una Computadora por Niño” en el año 2008 y desde el año 2009 se encuentra ejecutando el proyecto en el distrito de Cordillera, ubicado a 50 kilómetros de Asunción y que cuenta tanto con áreas urbanas como rurales. Este proyecto está a cargo de una organización sin fines de lucro, “Paraguay Educa”, y ha logrado generar el interés de amplios sectores de la sociedad y de los medios de comunicación y actualmente se está planteando su expansión a otras zonas del país en coordinación con diversos sectores del Estado.

Recientemente se han realizado los primeros estudios sobre la experiencia de OLPC en el distrito de Cordillera. Severín y Capota

(2011) citan dos evaluaciones del programa de OLPC que han culminado recientemente en Paraguay: la realizada por la Fundación ALDA y la llevada a cabo por el Instituto Superior de Educación (ISE)<sup>3</sup>

Estudio de la Fundación ALDA valora el impacto de la computadora XO tomando la perspectiva de los actores y la observación. Sus objetivos son: determinar las implicaciones de la incorporación de las computadoras XO en el proceso de aprendizaje de los estudiantes; explicar el impacto de la introducción de la XO en el desempeño de los docentes; identificar elementos distintivos del sistema de gestión de desempeño a partir de los directores de escuela y de la comunidad educativa y especificar los requisitos de infraestructura para la conducción apropiada de las actividades.

La investigación realizada por el ISE busca valorar el impacto que ha tenido la computadora XO en la construcción destrezas sociales y ciudadanía a partir de las opiniones de los actores y observaciones en escuelas. Sus objetivos son: caracterizar la metodología usada por el docente para el desarrollo de destrezas sociales en la construcción de la ciudadanía, medida por la XO; describir el uso educacional del software de la XO que posibilita las experiencias de aprendizaje para la adquisición de la experiencia social en la construcción de la ciudadanía; identificar el tipo de participación estudiantil que se genera en el aula y en la familia con la XO, rescatar la percepción de los estudiantes, docentes y padres de familia acerca de la XO en las escuelas y en el hogar; investigar las cuestiones implícitas para la sostenibilidad del proyecto

Según Severín y Capota (2011) ambas investigaciones han concluido que la infraestructura física era suficiente, la conectividad era estable, el mantenimiento de las portátiles era percibido como bueno, la inclusión comunitaria para el programa fue positiva al igual que las actitudes y creencias de los actores involucrados. Los docentes expresaron que necesitan más capacitación y apoyo para incorporar las computadoras en las actividades del aula.

Actualmente el Instituto Desarrollo está llevando a cabo un estudio sobre el Programa OLPC de Cordillera con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay (CONACYT), que incluye un componente cuantitativo, con la medición de logros educativos de niños y niñas en el programa, un grupo de tratamiento y uno de control y un componente cualitativo, con observaciones y entrevistas a los actores educativos. Este estudio apunta a la construcción de una línea de base para la medición del impacto del

---

<sup>3</sup> En el momento de preparación del presente artículo no se contaba con las publicaciones de dichas evaluaciones.

programa y la identificación de los cambios que se han dado a nivel escolar con la introducción del programa OLPC.

Además existen otras investigaciones, algunas en fase de implementación, pero no se cuentan aún con informes finales y publicaciones de las mismas.

## **CONCLUSIONES**

La revisión de evaluaciones e investigaciones recientes realizadas en América Latina principalmente del modelo “uno a uno” permiten identificar una serie de elementos que deben tenerse en cuenta para la discusión sobre las políticas de TICs en el sistema educativo paraguayo. Estos elementos incluyen la definición de las áreas de evaluación, las metodologías utilizadas y los resultados obtenidos.

### **Áreas de evaluación y sus tiempos**

Las evaluaciones cuantitativas incluyen básicamente datos sobre la eficiencia del sistema educativo respecto a la permanencia de los niños y niñas en las escuelas y a los logros académicos en matemática y lenguaje.

Al respecto, es importante el aporte de Severín y Capota (2011) en la definición de las áreas de evaluación y los momentos en que las mismas deberían llevarse a cabo. Estos autores plantean que la evaluación de una innovación educativa debería incluir indicadores de eficiencia, de competencias y de logros académicos. Un dato importante es la iniciativa de definición de competencias para el Siglo XXI que está siendo impulsada por un consorcio de instituciones académicas y que puede arrojar luz sobre la medición de aspectos generalmente no cubiertos en las evaluaciones de logro educativo. Por otra parte Severín y Capota sugieren unos tiempos para las evaluaciones de corto, mediano y largo plazo.

### **Estrategias metodológicas utilizadas en las evaluaciones**

Los estudios realizados incluyen tanto métodos cuantitativos como cualitativos. Los estudios cuantitativos citados en su mayoría utilizan un diseño experimental (con asignación aleatoria a los grupos de tratamiento y de control) o cuasi experimental (cuando utiliza grupos preexistentes). Dichas evaluaciones permitirían medir con mayor propiedad el impacto de un programa (como el de OLPC) en el desempeño educativo y en el desarrollo de competencias de los estudiantes.

Es interesante, por ejemplo, la estrategia utilizada en la evaluación del Plan Ceibal en Uruguay donde utilizan como marco muestral a los niños y niñas que formaron parte del estudio SERCE en el año 2006, dividen en dos grupos de acuerdo a su exposición al Plan Ceibal (considerando que algunos ingresaron en el 2006 y otros recién el 2009) y miden los cambios en el año 2009. Este tipo de estudio, cuasi experimental, donde los grupos no se encuentran conformados de forma aleatoria, busca medir el impacto del programa calculando la *diferencia en diferencia*, es decir, la diferencia entre la primera medición y la segunda medición entre el grupo de tratamiento y el grupo de control.

Otra iniciativa interesante ha sido la desarrollada por la evaluación en San Luis (Argentina) donde se compararon dos estrategias diferentes de incorporación de TICs: una con laboratorio informático, otra con OLPC y se incluyó un grupo control.

En cuanto a los instrumentos utilizados, la mayoría recurre a pruebas estandarizadas para la medición de logros académicos en matemática y lenguaje. Estos instrumentos provienen de sistemas nacionales de medición (como la prueba “Saber” de Colombia) o se utilizan los datos de estudios internacionales como el SERCE y PISA.

Un déficit observado es la escasa utilización de instrumentos para medir otro tipo de capacidades o habilidades más allá de las pruebas de matemática y comunicación. Por ejemplo, no se han identificado estudios que utilicen escalas para medir creatividad e innovación, pensamiento crítico, resolución de problemas, colaboración y trabajo en equipo, ciudadanía, responsabilidad, entre otras. A pesar que existen algunos estudios e instrumentos que abordan este tipo de habilidades. En el caso paraguayo, se tiene una experiencia de medición de pensamiento crítico por parte del Sistema de Evaluación del Progreso Educativo (SNEPE) del MEC y también el país ha participado en el estudio internacional de medición de Educación Cívica y Competencias Ciudadanas (ICCS, 2009), que pueden constituir insumos útiles para evaluar estas competencias.

Respecto a los estudios cualitativos, se han identificado investigaciones que abordan las percepciones de los actores educativos sobre la implementación del programa y la observación de las escuelas y salas de clases, aunque los estudios que predominan son los primeros, basados en entrevistas y grupos focales. Estos estudios amplían la visión sobre la ejecución de los programas en tanto que analizan los factores sociales, escolares y personales que influyen en una inclusión positiva de las TICs en la escuela. En

esta línea es significativo el aporte del estudio realizado en Perú que identifica factores que obstaculizan y facilitan la inclusión de las computadoras en el proceso educativo.

## **Principales hallazgos de las evaluaciones e investigaciones**

Los resultados de las evaluaciones de la incorporación de TICs y, específicamente, de la utilización del programa “uno a uno” no son conclusivos respecto a su impacto en los logros académicos de los estudiantes. Los resultados son mixtos, en algunos casos muestran diferencias positivas significativas principalmente en matemáticas y en algunos en el área de lenguaje y comunicación. Donde sí se observa resultados positivos es en el desarrollo del manejo de las herramientas informáticas por parte de los estudiantes.

Estos resultados, como ya se mencionó anteriormente, podrían estar relacionados con el corto tiempo de ejecución de los programas OLPC, la falta de metodologías y, especialmente, de instrumentos adecuados para la medición y la ausencia del componente evaluativo en el diseño de muchos de estos programas.

Sin bien en los aspectos relacionados al logro educativo los resultados no son conclusivos, en la mayoría de las evaluaciones se señala que la introducción de las computadoras con el modelo “uno a uno” ha generado una adhesión de la comunidad educativa y un aumento de la participación e interés de los estudiantes.

Otro tema interesante relacionado al desarrollo de capacidades en los estudiantes mencionado en algunos estudios, pero que requiere mayor investigación, es que la relación entre el tiempo de exposición a la computadora y el desarrollo de capacidades no es lineal, sino que algunos lo describen como una U invertida, existiendo un nivel óptimo de uso, superado el cual ya dejaría de ser beneficioso, incluso podría distraer de otras actividades también necesarias para la formación de los niños y niñas.

Un aspecto en el que coinciden las evaluaciones es la importancia de los docentes para el éxito de los programas. Los estudios señalan que los docentes deben apropiarse de la tecnología y utilizarla adecuadamente para el desarrollo de los contenidos curriculares, de lo contrario, el instrumento informático, por sí solo no produce los cambios deseados. Los estudios indican que la capacitación docente ha sido inadecuada y los educadores no logran las capacidades necesarias para diseñar e implementar nuevos entornos educativos y, finalmente, no cambian su práctica. En sín-

tesis, los programas TICs, incluyendo a OLPC no han logrado generar las condiciones para que el docente tenga una participación más activa en la construcción de una dinámica educativa diferente que potencie el uso educativo de las computadoras y las redes que permiten acceder.

Finalmente, los estudios también indican que hay otros aspectos relacionados a la implementación que pueden actuar como barreras para la integración de las TICs en el proceso educativo y que ponen en riesgo el éxito de dichos programas: i) la precariedad de la infraestructura de las instituciones escolares, ii) los déficits en término de soporte técnico; iii) el temor a arriesgar los equipos informáticos, hecho que se traduce en que un número importante de estudiantes no lleven las laptops al hogar principalmente por la preocupación, tanto de docentes como de sus madres y padres, de que se dañe la computadora.

Para concluir, se puede afirmar que es sumamente positivo el debate generado en la sociedad en torno a las TICs en la educación y sobre el modelo “uno a uno” que lleva, incluso a revisar las concepciones que se sostienen en torno a la escuela y al rol de los docentes. Para poder aprender más sobre estas experiencias y contar con informaciones que permitan tomar mejores decisiones en término de políticas educativas es necesario fortalecer los sistemas de monitoreo y evaluación de los proyectos, aspecto que debe considerarse desde el momento del diseño de los planes y programas, promover las evaluaciones con diferentes orientaciones metodológicas y, en especial, los estudios de impacto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

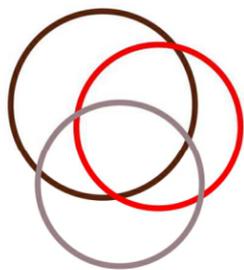
- BARRERA - OSORIO, F., y LEIGH, L. L. (2009). *The use and misuse of computers in Education: Evidence form a randomized experiment in Colombia*. Wasington D.C.: The World Bank, Human Development Network.
- CARRILLO, P., ONOFA, M., y PONCE, J. (2010). *Information technology an student achievement: Evidence from a ranfomized experiment in Ecuador*. Washingto D.C.: Inter - American Development Bank (IDB).
- CENTRO DE ESTUDIOS EN POLÍTICAS PÚBLICAS (CEPP). (2008). *Evaluación del Programa Todos los Chicos en la Red*. Buenos Aires: CEPP.
- CONSELHO DE ALTOS ESTUDOS E AVALIACAO TECNOLÓGICA. (2010). *Um computador por aluno: A experiencia brasileira*. Brasilia: Biblioteca Digital da Camara dos Deputados, Centro de Documentacao e Informacao.
- FERNÁNDEZ, F., BOCHIA, F., DURÁN, R., y RODRÍGUEZ ZIDÁN, E. (2009). *Estudio exploratorio sobre la percepción del impacto del Plan Ceibal: ¿Cambian las prácticas de los docentes?* Montevideo.
- FERRANDO, M., MACHADO, A., PERAZZO, I., y VERNENGO, A. (2011). *Aprendiendo con la XO: El impacto del Plan Ceibal en el aprendizaje*. Montevideo: Insituto de Economía de la FCEydeA.
- LAURA QUISPE, E. J., y BOLÍVAR DÍAZ, E. J. (2009). *Una Laptop por niño en escuelas rurales del Perú: Un análisis de las barreras y facilitadores*. Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).
- LAVINAS, L., y CAVENAGHI, S. *Avaliacao de impacto social do projecto UCA - TOTAL*. Rio de Janeiro: Instituto de Economia.
- MELO, C. M. (2010). *Grupo focal com proressores, diretores e gestores UCA do Município Santa Cecília Do Pavao - PR*. Río de Janeiro: IE/UFRJ.
- NUGROHO, D., y LONSDALE, M. (2010). *Evaluation of OLPC programs globally: A literature review*. Australian Council for Educational Research (ACER).
- PARAGUAY EDUCA. <http://www.paraguayeduca.org/>
- RODRÍGUEZ ORGALES, C., SÁNCHEZ TORRES, F., y MÁRQUEZ ZÚÑIGA, J. (2011). *Impacto del Programa "Computadores para Educar" en la deserción estudiantil, el logro escolar y el ingreso a la educación superior*. Bogotá: Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE) Universidad de los Andes, Facultad de Economía.
- SANTIAGO, A., SEVERÍN, E., CRISTIA, J., IBARRARÁN, P., THOMPSON, J., y CUESTO, S. (2010). *Evaluación Experimental del Programa Una Laptot por Niño en Perú*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo.
- SEVERIN, E., y CAPOTA, C. (2011). *Modelos Uno a Uno en América Latina y el Caribe: Panorama y perspectivas*. Washington: Notas Técnicas, División de Educación, Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

INSTITUTO



Desarrollo

Con el apoyo de:



---

**ThinkTank**  
**Initiative**

*Local research  
for lasting solutions*

---

**Iniciativa**  
**ThinkTank**

*Investigación local para  
soluciones duraderas*

---