



# **Modelos Uno a Uno en América Latina y el Caribe**

**Panorama y perspectivas**

**Eugenio Severin  
Christine Capota**

**Banco  
Interamericano de  
Desarrollo**

División de Educación  
(SCL/EDU)

**NOTAS TÉCNICAS**  
# IDB-TN-261

**Abril 2011**



# **Modelos Uno a Uno en América Latina y el Caribe**

**Panorama y perspectivas**

Eugenio Severin  
Christine Capota



**Banco Interamericano de Desarrollo**

**2011**

<http://www.iadb.org>

Las “Notas técnicas” abarcan una amplia gama de prácticas óptimas, evaluaciones de proyectos, lecciones aprendidas, estudios de caso, notas metodológicas y otros documentos de carácter técnico, que no son documentos oficiales del Banco. La información y las opiniones que se presentan en estas publicaciones son exclusivamente de los autores y no expresan ni implican el aval del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representan.

Este documento puede reproducirse libremente.

Los autores agradecen los comentarios y sugerencias de Marcelo Perez Alfaro, Haydée Alonzo, Marcelo Cabrol, Cristóbal Cobo, Dante Contreras, Christoph Derndorfer, Juan Enrique Hinostroza, Carla Jiménez, Ernesto Laval, Emma Näslund-Hadley, Miguel Nussbaum, Claudia Peirano, Miguel Székely, Mike Trucano, Erika Twani, Claudia Urrea, Marta Voelcker, y Mark Warschauer.

## Contenido

|  |           |
|--|-----------|
| <b>RESUMEN EJECUTIVO</b>   | <b>3</b>  |
| <b>UNO A UNO: ¿POR QUÉ Y PARA QUÉ?</b>                                   | <b>5</b>  |
| <b>DEFINICIÓN DE LOS PROGRAMAS UNO A UNO</b>                             | <b>6</b>  |
| <b>FUNDAMENTACIÓN E IMPACTO DESEADO</b>                                  | <b>7</b>  |
| LA FUNDAMENTACIÓN ECONÓMICA  | 7         |
| FUNDAMENTACIÓN SOCIAL  | 9         |
| FUNDAMENTACIÓN EDUCACIONAL   | 10        |
| <b>EXPERIENCIAS UNO A UNO</b>  | <b>14</b> |
| <b>PROYECTOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE CON PARTICIPACIÓN DEL BID</b> | <b>16</b> |
| BRASIL   | 16        |
| COLOMBIA   | 17        |
| HAITÍ  | 20        |
| PARAGUAY   | 23        |
| PERÚ   | 27        |
| URUGUAY  | 31        |
| <b>OTROS PROYECTOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE</b>                     | <b>35</b> |
| ARGENTINA  | 35        |
| CHILE  | 36        |
| ECUADOR  | 36        |
| EL SALVADOR  | 36        |
| JAMAICA  | 37        |
| TRINIDAD Y TOBAGO  | 37        |
| NICARAGUA  | 38        |
| VENEZUELA  | 38        |
| <b>NORTEAMÉRICA</b>  | <b>39</b> |
| MAINE, EUA   | 39        |
| ALABAMA, EUA   | 39        |
| QUEBEC, CANADÁ   | 39        |
| <b>EN EL RESTO DEL MUNDO</b>   | <b>40</b> |
| AFGANISTÁN   | 40        |
| AUSTRALIA  | 40        |
| AUSTRIA  | 41        |
| NEPAL  | 41        |

|   |           |
|---|-----------|
| PORTUGAL  | 41        |
| RUANDA  | 42        |
| ESPAÑA  | 42        |
| <b>UN MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNO A UNO</b> | <b>42</b> |
| <b>REDEFINICIÓN DEL UNO A UNO</b>               | <b>42</b> |
| <b>INTEGRACIÓN SISTÉMICA</b>                    | <b>45</b> |
| INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO                  | 45        |
| CONTENIDO DIGITAL                               | 48        |
| CAPACITACIÓN Y APOYO PEDAGÓGICO                 | 49        |
| PARTICIPACIÓN COMUNITARIA                       | 51        |
| POLÍTICAS Y GESTIÓN                             | 52        |
| <b>COSTO</b>                                    | <b>52</b> |
| <b>MONITOREO Y EVALUACIÓN</b>                   | <b>56</b> |
| <b>CONCLUSIÓN Y PASOS SIGUIENTES</b>            | <b>61</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>                             | <b>63</b> |

## Resumen ejecutivo

La introducción de la tecnología en la educación está adquiriendo impulso en todo el mundo. En América Latina y el Caribe, los Modelos Uno a Uno han adquirido una fuerza formidable. El término Uno a Uno se refiere a la proporción de dispositivos digitales por niño, de modo que a cada niño se le suministra un dispositivo digital, por lo general una computadora portátil (*laptop*) para facilitar su aprendizaje.

El objetivo de este documento es revisar la experiencia disponible sobre la implementación de modelos Uno a Uno, especialmente en América Latina y el Caribe, y proponer una aproximación a un modelo sistémico para el mejoramiento de la calidad educativa en contextos de uso de tecnologías, y en particular, la distribución masiva de dispositivos digitales a estudiantes y docentes.

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. No obstante, según lo observado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), las ideas fuerza que han inspirado el desarrollo de iniciativas Uno a Uno son de tres tipos, según el tipo de implementación y el impacto deseado:

- Desde una perspectiva económica, se ha argumentado que la tecnología desempeña un papel muy importante, tanto en los procesos de producción como en los resultados de dichos procesos. Mediante la introducción de programas eficaces que incluyan el uso de computadoras portátiles, los estudiantes deberían estar mejor preparados para ingresar en un mercado laboral saturado de tecnología, manteniendo un nivel de competitividad económica.
- Desde una perspectiva social, las computadoras portátiles en las escuelas son vistas como una forma de ayudar a cerrar las brechas sociales y digitales. Estos programas también tienen el potencial de proveer el acceso a tecnología a familias y miembros de la comunidad que de otro modo no tendrían opciones para ello.
- Desde una perspectiva educacional, se sostiene que las computadoras portátiles pueden facilitar nuevas prácticas educativas centradas en el estudiante y también pueden apoyar el desarrollo de nuevas destrezas y capacidades requeridas en el siglo XXI.

Se han implementado modelos Uno a Uno en muchos países de América Latina y el Caribe, entre ellos Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela. El presente documento da un panorama de estos casos y otros en el resto del mundo.

Las formas en que los programas Uno a Uno han sido diseñados, implementados y evaluados son muy diversas. Hasta ahora, las investigaciones no han llegado a conclusiones respecto del impacto económico, social y educacional, debido, entre otras razones, a que el tiempo desde su implementación ha sido muy breve, han faltado metodologías de evaluación apropiadas y porque el compromiso para estudiar el impacto ha sido débil. Dado que los resultados pueden variar con el tiempo y con las condiciones de implementación, los impactos deberían considerarse en extensiones de tiempo breves, medianas y largas.

Desde la experiencia del BID en relación con las iniciativas Uno a Uno en la región, en este texto proponemos:

- Un modelo para entender las iniciativas Uno a Uno que se centra en el estudiante y en sus resultados de aprendizaje. En vez de describir la relación entre el dispositivo digital y el niño, describimos los proyectos Uno a Uno como la relación entre un niño y el aprendizaje, mediada por la tecnología, entre otros factores.
- Un abordaje sistémico del diseño e implementación de Iniciativas Uno a Uno, que considere simultáneamente la infraestructura, el contenido digital, la capacitación/apoyo al docente, la participación comunitaria y las políticas.
- Una revisión general de los Costos Totales de Propiedad (TCO, por sus siglas en inglés) asociados con estas iniciativas, que considere tanto la inversión inicial como su sostenibilidad en el largo plazo.
- Un énfasis sobre el rol del monitoreo y las evaluaciones rigurosas, que permita aprender del camino recorrido.

En educación no hay recetas mágicas y en este sentido, la tecnología no es diferente a otros insumos y procesos disponibles para el aprendizaje. Para alcanzar el progreso educacional, social y económico, hay que considerar otros factores además de la sola distribución de computadoras portátiles.

## Uno a Uno: ¿Por qué y para qué?

Los gobiernos, tanto de países desarrollados como de países en desarrollo, están invirtiendo cada vez más recursos en la incorporación de computadores para estudiantes en la educación. Aunque promisorias en su concepto, las iniciativas Uno a Uno planteadas hasta ahora han tenido poco tiempo de implementación y sus resultados han sido variados. Este documento provee un panorama de las iniciativas de este tipo y propone un nuevo modo de entender este modelo de tecnología educativa.<sup>1</sup>

Los bajos resultados regionales en educación han agudizado la demanda pública por nuevas formas de mejorar los sistemas educativos. Los modelos Uno a Uno han tenido una rápida tasa de adopción entre los países latinoamericanos ya que presentan una oportunidad de alta visibilidad para mostrar esfuerzos para mejorar la calidad de la educación.

Las iniciativas Uno a Uno que hemos observado en la región típicamente le proveen a cada niño una computadora portátil para fines educativos. Si bien los detalles de diseño e implementación de estos proyectos varían muchísimo (como lo describiremos más a fondo en la sección siguiente), las principales razones para invertir en iniciativas Uno a Uno son económicas, sociales y educativas. Estas razones son legítimas, pero requieren una medición rigurosa para justificar plenamente su inversión. Es poco probable que la simple compra de un dispositivo cumpla simultáneamente todas las expectativas de mejoramiento económico, social y educacional.

Definir claramente las metas de un programa Uno a Uno es esencial para monitorear su avance y medir sus impactos sobre las áreas que se propone mejorar. Hasta ahora, la coherencia entre los objetivos propuestos y los logros evaluados no ha sido una fortaleza en muchos proyectos Uno a Uno existentes. Por ejemplo, no es poco común que un programa se presente como proyecto educativo y después se mida usando métricas sociales. Alinear las metas del programa con los resultados que se miden sigue siendo un desafío para muchos programas Uno a Uno.

A pesar de la creciente popularidad de las iniciativas Uno a Uno, es poco lo que se sabe sobre su impacto, y las investigaciones que existen no son concluyentes. En efecto, algunos proyectos han resultado decepcionantes en su diseño, su implementación o su impacto. Esto podría deberse al corto plazo de ejecución de las iniciativas, a la falta de metodologías de medición apropiadas y a un bajo

---

<sup>1</sup> Conferencia Internacional sobre Modelos 1 a 1 en la Educación, organizada por el BID, la OCDE y el Banco Mundial en febrero del 2010 en Viena, Austria.

compromiso por estudiar el impacto. A menudo los proyectos Uno a Uno carecen de metas claras, lo cual hace más difícil la medición.

## Definición de los programas Uno a Uno

“Uno a Uno” (que con frecuencia se abrevia 1:1, 1-1 o 1 a 1) se ha usado para describir la proporción de dispositivos digitales por niño, con la meta de que cada niño tenga acceso a un dispositivo digital portátil, generalmente con acceso a Internet, para fines educativos. Actualmente en la región, los dispositivos más usados para las iniciativas Uno a Uno son las computadoras portátiles o *laptops* (incluyendo las llamadas *netbooks* y *laptops* de bajo costo). De modo que el alcance de este documento abarcará solo las iniciativas Uno a Uno relacionadas con *laptops*.<sup>2</sup>

Aunque las computadoras portátiles ya se habían usado antes en educación, en el 2005 el paisaje cambió dramáticamente cuando Nicholas Negroponte anunció la iniciativa Una Laptop por Niño (OLPC, sigla en inglés) para designar una computadora portátil de cien dólares para los niños en los países en desarrollo. Al anuncio del dispositivo OLPC (denominado la computadora XO) se le ha dado el crédito por echar a andar el mercado de las *netbooks*, y otros fabricantes han creado prontamente sus propias computadoras portátiles de bajo costo, algunas de las cuales fueron diseñadas especialmente para niños. Intel, en el 2006, lanzó la Classmate PC, que al igual que la XO, es una *netbook* diseñada para fines educativos. La mayoría de los programas Uno a Uno en LAC utilizan uno de estos dos modelos de *netbook*, debido en gran medida a su proporción precio/funcionalidad. Lo típico es que ya vengan cargadas con software básico que incluye procesadores de palabras, buscadores de Internet, software para presentaciones, ambientes para creación y diseño de multimedia, calculadoras y juegos, y con la capacidad para el uso de juegos de sensores y de robótica. La figura que sigue provee un panorama de la distribución de computadoras portátiles en la región, por dispositivo.

**Tabla 1: Computadoras portátiles distribuidas en LAC al 2010**

| Hardware  | # Distribuidas en LAC hasta 2010 |
|-----------|----------------------------------|
| Laptop XO | 835.115                          |
| Classmate | 1.047.500                        |
| Otras     | 15.000                           |

<sup>2</sup> Si bien en LAC el término Uno a Uno se refiere típicamente a que cada niño tenga acceso a una computadora portátil, la definición más amplia de Uno a Uno puede incluir otros dispositivos digitales. Estos dispositivos incluyen teléfonos móviles, asistentes digitales personales (PDA), tabletas y dispositivos que aún no han salido al mercado. El uso de esos dispositivos queda fuera del alcance de este documento, pero es notable con respecto a otras iniciativas de tecnología educativa en países en desarrollo.

Fuera del hecho de proveer acceso a *laptops* para todos los estudiantes, las iniciativas Uno a Uno difieren en su fundamentación y su impacto deseado. Un programa Uno a Uno ideal se propone ofrecer acceso, las 24 horas del día y todos los días de la semana, a computadoras portátiles en red, contenido educativo e Internet (Valiente, 2010). En realidad, la implementación de un proyecto Uno a Uno que cumpla sus objetivos es extremadamente desafiante debido a una variedad de factores. Más allá de su meta última de proveerles computadoras portátiles a los niños, los modelos Uno a Uno varían en gran manera con respecto a la selección de hardware, los modelos de propiedad, el alcance y los objetivos.

### **Fundamentación e impacto deseado**

A partir de lo que ha observado el BID, las razones para decidir invertir en modelos de computación Uno a Uno son tan diferentes como los proyectos mismos. Algunas de las justificaciones para implementar programas Uno a Uno que dan los que establecen las políticas incluyen el progreso educativo, social y económico, o una combinación de esos factores (CEPAL, 2008). Algunas iniciativas buscan mejorar la competitividad económica de sus países, preparando a los estudiantes para un mercado laboral saturado de tecnología. Otras se centran en la igualdad de acceso a los recursos digitales y la reducción de la brecha digital. Para otras iniciativas, el énfasis principal es mejorar la calidad de la educación mediante prácticas nuevas tales como el aprendizaje centrado en el estudiante. Si bien estos tres énfasis no son contradictorios ni se excluyen unos a otros, su priorización es crucial para medir apropiadamente los impactos deseados.

Lamentablemente, las razones para la proliferación de los proyectos Uno a Uno no son siempre transparentes. Las iniciativas Uno a Uno tienen un gran atractivo político. Se presentan como una “solución rápida” y de alta visibilidad a los problemas de calidad e igualdad en la educación, y pueden ser usadas para obtener ganancias políticas de corto plazo. La presión de los proveedores para distribuir ampliamente su hardware y su software es un factor importante que contribuye al fenómeno de la distribución masiva de tecnologías para la educación. Aún aceptando la existencia de estos dos fenómenos, a continuación nos centraremos principalmente en las justificaciones positivas que se han esgrimido para implementar programas Uno a Uno: el progreso económico, social y educativo.

### **Fundamentación económica**

La fundamentación económica postula que las tecnologías de información y comunicación (TIC) y la inversión en la infraestructura de capital humano de la región son cruciales para la competitividad

económica. Las tecnologías pueden desempeñar un papel importante al mejorar tanto los procesos de producción como los resultados que estos procesos generan.

El acceso a las tecnologías y su uso apropiado generalmente conducen a una mayor productividad, más horas trabajadas, mayores salarios, crecimiento económico e innovación (Freeman, 2008). Con el desarrollo de las tecnologías crece la inquietud porque los países que ya están rezagados en infraestructura de TIC, también vayan a rezagarse en el acceso a ellas y el desarrollo de destrezas en su mano de obra, lo cual ampliaría la brecha entre los países más ricos y los más pobres (Campbell, 2001). Según las clasificaciones más recientes del Foro Económico Mundial, los únicos países de LAC en clasificarse entre los primeros 50 países en competitividad mundial fueron Chile (No. 30), Puerto Rico (No. 41) y Barbados (No. 43) (Foro Económico Mundial, 2010). Uno de los impactos deseados de las iniciativas Uno a Uno sería abordar estas deficiencias en disponibilidad de tecnología y destrezas laborales.

Lograr una población que sea competente en el uso de tecnología es algo que se considera fundamental para satisfacer las demandas laborales de la nueva economía, y una forma de desarrollar el capital humano para aumentar la productividad de la fuerza laboral. La demanda de empleados con especialidades en tecnología está creciendo a un ritmo que la mayoría de los mercados laborales difícilmente puede satisfacer. Los empleados para el sector de TIC son casi 16 millones de personas en los países de OCDE, lo cual representa aproximadamente el 6% del empleo del sector empresarial de OCDE, y está creciendo más rápido que la mayoría de los otros sectores (OCDE, 2010b). El empleo en ocupaciones que no están en el sector TIC pero que utilizan tecnologías avanzadas también exige ese tipo de competencias. Esto se ha mostrado no solo en países de OCDE sino también en América Latina (Blanco y López Bóo, 2010).

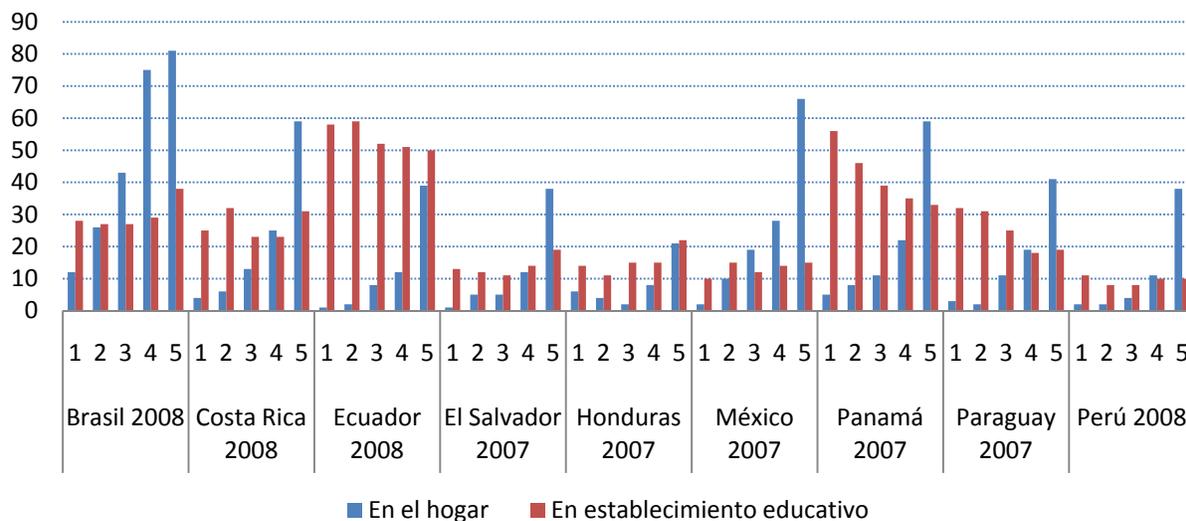
La fundamentación económica enfatiza el desarrollo del capital humano para la competitividad global y las nuevas demandas del mercado laboral. Desde esta perspectiva, una evaluación rigurosa debiera proponerse demostrar el impacto económico de los modelos Uno a Uno, midiendo las regiones geográficas así como los sectores específicos de producción. Preguntas referentes a si la participación en un programa Uno a Uno mejora la empleabilidad del estudiante, su ingreso, su carrera y su desempeño quedan todavía sin contestar, pero son importantes para comprender mejor los beneficios económicos de este tipo de programas. En una escala más amplia, los estudios debieran proponerse la medición de la calidad de los procesos de producción o la rentabilidad de las entidades productivas que emplean a los beneficiarios de programas Uno a Uno. Conocer los impactos de esas metas exige un trabajo de medición a mediano y largo plazo.

## Fundamentación social

Las justificaciones sociales para implementar las iniciativas Uno a Uno se proponen reducir la brecha digital y promover la equidad. Tradicionalmente, el concepto de brecha digital se refiere a las diferencias en acceso a la tecnología, y describe las distancias entre personas de mayores y menores recursos económicos. A medida que el acceso aumenta (al menos cuantitativamente), la brecha digital también sugiere una disparidad cualitativa en la forma en que se está usando la tecnología, que es de naturaleza más cultural (OCDE, 2010a).

Si bien la penetración de Internet en Latinoamérica (34,9%) es más alta que el promedio mundial (28,7%), todavía se queda atrás con respecto a regiones como Norteamérica, Australia y Europa (donde las tasas de penetración de Internet son, respectivamente, 77,4%, 61,3% y 58,4%). Dentro de LAC, la distribución de acceso a Internet es sumamente desigual; las cifras de penetración de Internet van de 35,5% en Uruguay a 1,2% en El Salvador. Además, dentro de cada país hay una variación significativa entre los quintiles de ingreso extremos (CEPAL, 2010). De manera que existe la brecha digital tanto a nivel internacional como nacional.

**Gráfico 1: Usuarios de Internet según lugar de acceso y quintiles de ingreso Población entre 10 y 19 años**



(Fuente: CEPAL, 2010)

Desde esta perspectiva, las iniciativas Uno a Uno se justifican como un paso importante para cerrar la brecha digital y promover la equidad. Esto no solo ofrecería oportunidades a los niños que reciben las computadoras portátiles, sino también a sus familias y a los miembros de su comunidad. El uso de

computadoras portátiles abriría nuevas oportunidades para la participación, el conocimiento y la comunicación. Al considerar una iniciativa Uno a Uno con el propósito explícito de impacto social, hay que considerar las formas en que esas plataformas pueden ser utilizadas de modo óptimo por las familias y comunidades.<sup>3</sup> El detectar estos procesos sociales y apoyarlos a medida que se van alineando con el esfuerzo central es un asunto de gran importancia.

Los diseños que enfatizan el cambio social deberían especificar los resultados esperados. Para medir el efecto de las iniciativas Uno a Uno sobre la reducción de las brechas sociales se requiere un enfoque multidisciplinario que se fije en los efectos a corto, mediano y largo plazo. A corto plazo, los indicadores para esa investigación pueden incluir el acceso a servicios y bienes públicos, las organizaciones sociales y el acceso a información y comunicación. A largo plazo, los indicadores para la investigación debieran incluir la movilidad, la cohesión y la participación social.

### **Fundamentación educacional**

La justificación educacional asegura que las iniciativas Uno a Uno, como otras iniciativas de tecnología educativa, tienen el potencial de mejorar la calidad de la educación. Los modelos Uno a Uno pueden proveer experiencias educativas personalizadas y centradas en el estudiante, dentro de la escuela y más allá de las paredes del aula. Pueden también proveer educación a estudiantes y docentes en áreas remotas. También tienen el potencial de abordar cuestiones de eficiencia interna, de logro académico, y las nuevas destrezas que se requieren para el siglo XXI; sus resultados pueden medirse a corto plazo (hasta tres años), a mediano plazo (entre tres y seis años) y a largo plazo (más de seis años), según los indicadores que se seleccionen en cada caso.

### ***Eficiencia interna***

Una educación de mayor calidad requiere el mejoramiento de la eficiencia interna de las escuelas; esto incluye esperar tasas más altas de matrícula, asistencia, promoción y graduación, donde sea posible. Toda iniciativa educacional debería apuntar a incrementar esas medidas. Se sabe que la falta de motivación, la baja participación escolar y las malas expectativas conducen a resultados deficientes en el aprendizaje. Las iniciativas Uno a Uno pueden y deben medir el impacto sobre estas variables de involucramiento.

---

<sup>3</sup> Por ejemplo, en los casos de Uruguay y Paraguay, muchos terceros surgieron espontáneamente para fortalecer el impacto social de las iniciativas Uno a Uno sobre las comunidades.

A nivel de los sistemas educativos, el uso de la tecnología tiene el potencial de proveer oportunidades de inclusión para estudiantes que actualmente no tienen acceso a la oferta educativa debido a limitaciones geográficas, sociales o culturales. En Latinoamérica, los modelos Uno a Uno podrían constituir ofertas educativas flexibles que ampliarían la cobertura, especialmente en la educación secundaria.

Hay datos administrativos, estudios, entrevistas y otros instrumentos que están ampliamente disponibles para medir estas variables. Las tecnologías mismas pueden proveer una oportunidad para mejorar la calidad de los datos y por lo tanto apoyar decisiones mejores y más oportunas.

### ***Competencias***

Las formas en que nos comunicamos, colaboramos, aprendemos, divulgamos el conocimiento y lo creamos en la sociedad y los mercados han sido todas profundamente influenciadas por las tecnologías. A pesar de estos cambios, los sistemas educativos han sido más lentos que otros sectores de la sociedad en ajustar su oferta (Davidson y Goldberg, 2009). Las escuelas afrontan el desafío de satisfacer al mismo tiempo las demandas de la sociedad y de los estudiantes de hoy, cargando con la responsabilidad de preparar a los estudiantes para el siglo XXI, manteniéndolos involucrados con el aprendizaje y sus resultados.

Las nuevas formas de trabajar, de pensar y de vivir en el siglo XXI plantean un nuevo conjunto de capacidades y competencias que uno necesita dominar. El educar para “las competencias del siglo XXI” se ha convertido en una alta prioridad en la región<sup>4</sup>. Las tecnologías en la educación facilitarían la adquisición de estas destrezas, del aprendizaje y del tipo de pensamiento que el siglo XXI exige (Warschauer, 2005/2006). Más específicamente, empodera a los niños para que colaboren con sus compañeros, aprendan independientemente y se comuniquen y colaboren a nivel global.

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 instrumentos son los adecuados para medir estas competencias. Para abordar esta brecha de conocimiento se formó la iniciativa para la Medición y Enseñanza de las Competencias del Siglo XXI (ATC21S, siglas del nombre en inglés, Assessment and Teaching of 21st Century Skills) como un consorcio internacional de investigadores y de

---

<sup>4</sup> El nombre de “Competencias del siglo XXI” es controversial. No hay razones para afirmar que dichas habilidades no fueran relevantes en el siglo XX, ni que dejarán de serlo en el siglo XXII. Sin embargo, mantenemos dicha denominación para respetar el que así se les ha identificado en mucha literatura sobre este tema.

instituciones académicas, dedicado a proponer definiciones acerca de las Competencias del siglo XXI y a desarrollar formas de medirlas.<sup>5</sup>

En su primer año de trabajo ha propuesto las definiciones de diez destrezas, y está en proceso de desarrollar instrumentos para medirlas. El BID forma parte de la Junta de Asesores de esa iniciativa, y apoya el desarrollo de un piloto en Costa Rica que se propone validar los instrumentos para su medición en 2011. Mientras tanto, ha habido otros intentos por medir las competencias del siglo XXI. El test Raven se ha aplicado para estudiar las capacidades cognitivas, y la Universidad Católica de Chile desarrolló instrumentos específicos para medir el uso de la tecnología, la colaboración y la comunicación. Todos estos aspectos son usados y puestos a prueba por el BID con el fin de fortalecer la batería de tests disponible para sus países miembros.

| <b>Tabla 2: Competencias del Siglo XXI</b> |   |
|--|---|
| Maneras de Pensar                          |   |
| 1.   | Creatividad e Innovación  |
| 2.   | Pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones               |
| 3.   | Aprender a aprender, Meta cognición   |
| Manera de trabajar                         |   |
| 4.   | Comunicación  |
| 5.   | Colaboración y trabajo en equipo  |
| Herramientas de Trabajo                    |   |
| 6.   | Alfabetización Informacional  |
| 7.   | Alfabetización Digital  |
| Vivir en el Mundo                          |   |
| 8.   | Ciudadanía, local y global  |
| 9.   | Vida y Carrera  |
| 10.  | Responsabilidad personal y social, incluyendo conciencia cultural y competencia |
| <i>Fuente: ATC21S (2010)</i>               |   |

### **Logro académico**

Al igual que todos los programas educativos, las iniciativas Uno a Uno deben tener como meta el mejorar y medir constantemente su impacto sobre el logro académico. La medición del logro académico es costosa y presenta muchas limitaciones. Debido a restricciones financieras, muchos de esos exámenes se limitan al uso de test estandarizados en Lenguaje y Matemáticas, y a veces en Ciencias, en muestras de estudiantes.

Pero aún con los retos que se afrontan al medir el logro académico, medir el impacto de la tecnología sobre el aprendizaje curricular es esencial. Esas mediciones deberían ayudar a identificar estrategias pedagógicas para el uso de la tecnología en la educación que ofrezcan los mejores resultados. Incluso, las mismas tecnologías pueden usarse para medir el logro académico en una manera más eficaz, frecuente y económica.

---

<sup>5</sup> La Iniciativa ATC21S fue lanzada en el Foro Mundial de Aprendizaje y Tecnología (Londres, 2009) con el apoyo de Cisco, Intel y Microsoft. Se puede hallar más información visitando <http://atc21s.org>. La Asociación para las Competencias del Siglo XXI (Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills, [www.p21.org](http://www.p21.org)) es otro consorcio sobre este tema, con su base en los Estados Unidos.

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 dos ámbitos en que las *laptops* han mostrado en forma coherente tener un efecto positivo son la alfabetización informática y la escritura (Penuel, 2006). El involucramiento de la familia y la comunidad con la educación de un niño también puede conducir a mejores resultados académicos. Sin que se hayan modificado las prácticas educativas ni se hayan implementado nuevos modelos pedagógicos, no es razonable esperar que el uso de las tecnologías mejore los resultados educacionales en todas las asignaturas.

La tabla que sigue presenta un ejercicio tentativo en el cual hacemos una lluvia de ideas sobre algunos de los posibles impactos de una iniciativa Uno a Uno sobre la educación, por tiempo de implementación. Su propósito es, a partir de las experiencias que se han venido desarrollando, moderar las expectativas en torno a lo que se puede lograr en forma realista en el mejor escenario de cada fase de implementación.

**Tabla 3: Impactos deseados máximos**

|                                 | <b>Corto plazo<br/>(hasta 3 años)</b>   | <b>Mediano plazo<br/>(3 a 6 años)</b>  | <b>Largo plazo<br/>(más de 6 años)</b>   |
|---------------------------------|---|--|--|
| <b>Eficiencia interna</b>       | Mayor interés de los estudiantes en el aprendizaje y la asistencia<br>Mayores expectativas de docentes y familias.    | Participación de la familia en el proceso educativo<br>Mejor comunicación docente-escuela-familia<br>Incremento en promoción y graduación.         | Mayor integración de escuela y comunidad<br>Incremento significativo en cobertura<br>Disminución de estudiantes pasados de edad.                         |
| <b>Destrezas y competencias</b> | Algunas mejoras en comunicación, colaboración y trabajo en equipo.<br>Mejores destrezas para el uso de la tecnología. | Desarrollo de pensamiento crítico, fortalecimiento de capacidades de solución de problemas y toma de decisiones<br>Mayor creatividad e innovación. | Desarrollo de la metacognición, gestión del conocimiento, responsabilidad personal (vida, carrera) y responsabilidad social (ciudadanía local y global). |
| <b>Logro académico</b>          | Mejoras nulas o escasas en resultados educacionales (si hay mejoras, lo más probable es que sean en Lenguaje).        | Mejoras moderadas en algunas asignaturas.  | Mejoras significativas en asignaturas clave.   |

## **Experiencias Uno a Uno**

La siguiente sección provee un panorama de las iniciativas Uno a Uno en la región y en todo el mundo. En América Latina, los modelos Uno a Uno se están implementando con gran celeridad; es el continente donde se han dado la mayoría de los despliegues de Uno a Uno y muchos países en la región han desarrollado proyectos piloto.

El monitoreo y evaluación de las iniciativas que están en marcha es especialmente importante a causa de la etapa pionera del Uno a Uno en la región. Los países de LAC constituyen una importante fuente de conocimientos en lo referente a los impactos esperados y las condiciones que son más apropiadas durante la implementación. Una revisión cuidadosa y colaboradora de cada experiencia que está en marcha es esencial, y eso es lo que ahora está llevando adelante el BID.

Algunos de los proyectos que abajo se describen han aprovechado la asistencia técnica y/o financiera del BID. Otros proyectos se han desarrollado sin un involucramiento formal del BID, aunque el banco ha desarrollado una red de comunicación y cooperación con la mayoría de las iniciativas. A la fecha se han distribuido cerca de 2 millones de computadoras portátiles a niños y docentes en toda América Latina y el Caribe.

**Tabla 4: Programas Uno a Uno en Latinoamérica y el Caribe**

|                   | Fecha de inicio | Computadoras prometidas | Computadoras distribuidas | Nivel educativo       | Institución                | Alcance actual |
|-------------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------|
| Argentina         | 2010            | 3.000.000               | 360.000                   | Secundaria            | Ministerio de Educación    | País entero    |
|                   | 2010            | 60.000                  | 60.000                    | Primaria              | Gobierno de Prov. La Rioja | Regional       |
|                   | 2007            | 10.000                  | 7.500                     | Primaria              | Gobierno de Prov. San Luis | Regional       |
| Bolivia           | 2009            | **                      | **                        | **                    | Open Learning Exchange     | Piloto         |
| Brasil            | 2007            | 150.000                 | 150.000                   | Primaria              | Ministerio de Educación    | Piloto         |
|                   |                 | 1.500.000               | 0                         | **                    | Ministerio de Educación    | Nacional       |
| Chile             | 2009            | 30.000                  | 30.000                    | Primaria              | Ministerio de Educación    | Piloto         |
| Colombia          | 2008            | 6.500                   | 6.000                     | Primaria              | Fundación Pies Descalzos   | Piloto         |
| Ecuador           | 2010            | 4.020                   | **                        | Primaria              | Ministerio de Educación    | Piloto         |
| El Salvador       | 2009            | 6.000                   | **                        | Primaria              | Ministerio de Educación    | Nacional       |
| Haití             | 2008            | 13.700                  | **                        | Primaria              | Ministerio de Educación    | Piloto         |
| Honduras          | 2012            | 55.000                  | **                        | **                    | **                         | **             |
| Jamaica           | 2011            | 115                     | 115                       | Primaria              | OLPC Jamaica               | Piloto         |
| México            | 2008            | 103.740                 | **                        | **                    | Telmex                     | **             |
| Nicaragua         | 2008            | 25.000                  | 15.000                    | Primaria              | Fundación Zamora Terán     | Regional       |
| Paraguay          | 2008            | 9.000                   | 4.000                     | Primaria              | ParaguayEduca              | Regional       |
| Perú              | 2008            | 800.000                 | 330.000                   | Primaria              | Ministerio de Educación    | Regional       |
| Trinidad y Tobago | 2010            | 20.300                  | 15.000                    | Primaria              | Ministerio de Educación    | Nacional       |
| Uruguay           | 2007            | 545.000                 | 420.000                   | Primaria & Secundaria | LATU/CITS                  | Nacional       |
| Venezuela         | 2008            | 1.000.000               | 500.000**                 | Primaria              | Ministerio de Educación    | Nacional       |

\*\* Información oficial no disponible

## Proyectos en América Latina y el Caribe con participación del BID

### Brasil

#### Descripción del proyecto

En el 2007 el Gobierno brasileño puso en marcha un programa Uno a Uno llamado *Um Computador por Aluno* (UCA), con la meta de suministrar computadoras portátiles para los estudiantes en las escuelas públicas. La primera fase de este programa despegó con 5 proyectos piloto separados en Palmas, Piraí, Porto Alegre, São Paulo y Brasilia.

En Palmas, el Departamento de Educación del Estado de Tocantins apoyó el proyecto piloto usando *laptops* Classmate donadas para los estudiantes. Los estudiantes usaban las computadoras en tres turnos; en vez de haber una computadora por niño había una computadora por cada tres niños. En Piraí, la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) recibió suficientes computadoras Classmate de Intel de modo que cada niño en la escuela pudiera tener su propia computadora. En Porto Alegre, la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS) implementó un proyecto piloto con computadoras XO, a razón de una computadora por alumno. En São Paulo, la Universidad de São Paulo implementó un piloto usando computadoras XO, en que cada computadora era compartida por varios estudiantes en diferentes turnos. En Brasilia el Secretariado de Educación del Distrito Federal en Brasilia coordinó el proyecto piloto en una escuela con la *laptop* Mobilis, donada por el proveedor asiático Encore. Desafortunadamente el piloto en Brasilia se discontinuó en el 2009.

En el 2010, después de la experiencia en los cinco pre-pilotos, el Gobierno brasileño expandió el proyecto piloto a una mayor escala (la fase dos), que incluía la compra y entrega de 150.000 computadoras portátiles para los estudiantes en 300 escuelas públicas distribuidas por todos los estados brasileños (10 escuelas en cada estado), con lo que se benefició tanto al sistema escolar del estado como al de las ciudades.

A partir del 2011, ya en la tercera fase de UCA, conocida como Programa UCA (PROUCA), el Gobierno proveyó fondos para 1,5 millones de *laptops* por medio del Banco Nacional de Desarrollo (BNDES) de Brasil. Estos fondos están a disposición de los estados y gobiernos locales, los cuales pueden solicitar acceso a fondos para sus proyectos. A diferencia de las fases primera y segunda, en las que el Ministerio de Educación donaba computadoras portátiles a las escuelas, esta tercera fase requiere que el gobierno estatal o municipal adquiera las computadoras. Reciben crédito a largo plazo, con interés

bajo y exento de impuestos por parte del BNDES, y un precio accesible garantizado por una licitación única nacional.

### **Aspectos destacados**

Las principales conclusiones del proceso de seguimiento y monitoreo han sido:

- a) Desde el principio del programa, el Gobierno brasileño contrató a investigadores de varias universidades nacionales para que diseñaran, planearan y evaluaran el proyecto nacional Uno a Uno. Se crearon cuatro grupos de trabajo con fines de planificación estratégica, desarrollo profesional de los docentes, evaluación del proyecto e investigación para ser desarrollada durante la implementación del proyecto.
- b) UCA enfatizaba la **importancia de los proyectos pre-piloto**. Las lecciones aprendidas a lo largo de las etapas de pre-piloto y piloto ayudaron a informar la implementación posterior y la decisión de diseño.
- c) Los pre-pilotos demostraron que la **capacitación docente es crucial**. A fin de que los docentes se sientan cómodos, necesitan apoyo y sugerencias sobre cuál es la mejor manera de incorporar las máquinas al aula.
- d) Los pre-pilotos mostraron también que **los niños usaban las computadoras portátiles para convertirse en mejores comunicadores** y para volverse más entusiastas en su aprendizaje. Por ejemplo, a través del uso de las *laptops*, los estudiantes interactuaban con niños del Reino Unido para practicar el inglés.
- e) **Las relaciones de colaboración** con agencias externas, compañías y organizaciones originalmente estaban ausentes durante la fase pre-piloto. La colaboración con múltiples actores habría podido hacer que la implementación fuera más fácil y que tuviera más aceptación.
- f) Se determinó que el **soporte técnico** es clave para mantener el programa funcionando con fluidez. Este soporte técnico debería incluir asuntos relacionados tanto con el hardware como con el software. En un principio se pasó por alto la actualización del software y de los sistemas operativos.
- g) Otra lección aprendida es que el **involucramiento comunitario** debería ser un componente importante de un programa Uno a Uno.

### **Información adicional**

Sitio web oficial: <http://www.uca.gov.br>

## Colombia

### Descripción del proyecto

El programa en Colombia se echó a andar en el 2008 con el objetivo de mejorar el logro académico en Redacción y Matemáticas de niños de escuela primaria vulnerables y desplazados, especialmente alumnos de segundo y tercer grado.

La Fundación Pies Descalzos (FPD) se asoció con el BID, la Fundación OLPC y la ONG Alianza Educativa para pilotear un programa de *laptops* Uno a Uno en 3 lugares diferentes: Quibdó, Barranquilla y Bogotá. Los beneficiarios de todos los pilotos eran niños que habían sido desplazados de las zonas de combate de la guerrilla.

En Quibdó, al Colegio María Barchmans se le dieron 241 computadoras portátiles XO para alumnos de primaria; se recibió apoyo pedagógico de Alianza Educativa. En Barranquilla, a la Institución Educativa Las Américas se le dieron 126 *laptops* para alumnos de segundo y tercer grado. En Soacha, a la Institución Educativa Gabriel García Márquez se le dieron 278 computadoras portátiles XO para estudiantes del nivel de primaria básica, también con el acompañamiento pedagógico de la Alianza Educativa.

Desde las primeras experiencias de la FPD con la OLPC, varias otras organizaciones han comprado computadoras XO. La Fundación Gente Unida, la Fundación Marina Orth, el Ministerio de Defensa y los gobiernos locales han comenzado a participar en proyectos independientes de XO.

### Aspectos destacados

- a) Esta es una **pequeña iniciativa desarrollada por una fundación**, lo cual implica condiciones de despliegue diferentes que en un programa público de gran escala.
- b) Este programa tiene un **énfasis especial en mejorar el aprendizaje** en niños que viven en condiciones especialmente vulnerables, para lo cual se desarrollaron abundantes capacitaciones docentes y evaluaciones diferentes.
- c) La capacitación docente y la medición se concentraron en las asignaturas de Español y Matemáticas, con el fin de mejorar el **aprendizaje básico**.
- d) Este programa se desplegó en escuelas específicas (no en un contexto de **saturación**, en el cual todas las escuelas de una zona reciben computadoras) y solo para grados específicos (en otras palabras, no todos los grados de una escuela recibieron computadoras portátiles).

e) **Resultados preliminares:** La evaluación para el programa no se ha publicado todavía, pero los resultados preliminares se presentaron en noviembre del 2010<sup>6</sup>. Para el estudio se usó un estudio cuasi-experimental de estudiantes de 2º y 3º grado en Quibdo, Barranquilla y Bogotá para cada año (2008, 2009 y 2010) (n=576). A los estudiantes se les hicieron pruebas de sus destrezas en lenguaje y matemáticas. Se halló que el uso de laptops estaba correlacionado con el incremento en los puntajes en matemáticas en todos los tres programas piloto. En cambio, las destrezas de lenguaje disminuyeron con el uso de la XO. Una evaluación completa estaba por publicarse a principios del 2011.

---

<sup>6</sup> Sierra, P. (2010, November). *Evaluación de XO para la Fundación Pies Descalzos en alianza con la FIPC*. Presented at the New Paths for Learning International Seminar: Technology and Education. Fundación Omar Dengo, San José, Costa Rica.

## Haití

### Descripción del proyecto

Antes del terremoto del 2010, la computación Uno a Uno en las escuelas primarias era parte de la estrategia educacional del gobierno haitiano para alentar el aprendizaje centrado en el niño. En el 2008 el Ministerio haitiano de Educación y Capacitación Vocacional (MENFP) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) implementaron y evaluaron un programa pre-piloto con los siguientes objetivos:

1. Adquirir conocimientos y experiencia respecto a las mejores prácticas para implementar y administrar iniciativas Uno a Uno en las escuelas primarias de Haití.
2. Identificar los mejores métodos de capacitación docente en el cambio de un aprendizaje centrado en el maestro a uno centrado en el estudiante (constructivista).

El pre-piloto fue implementado en la École Nationale République du Chili (ENRC), una escuela pública para niñas en Puerto Príncipe. Participaron 116 alumnas en un campamento de verano, que se efectuó diariamente de 8:30 a.m. a 12:00 p.m. desde el 30 de junio hasta el 18 de julio del 2008. Para el proyecto se seleccionaron *laptops XO* que ejecutaban el ambiente de escritorio Sugar. Las computadoras portátiles llegaron con aplicaciones estándar tales como software de productividad y de edición de medios. Si bien se hizo un intento por traducir el contenido de las computadoras del inglés al francés (y en algunos casos al criollo haitiano), la traducción no fue ágil y por lo tanto la mayoría de las *laptops XO* usadas durante el pre-piloto se quedaron en inglés (Näslund-Hadley et al., 2009).

Después del pre-piloto, el BID y la Fundación Una Laptop por Niño (OLPC) apoyaron un piloto en mayor escala que debía proveer *laptops* a 13.700 estudiantes de 2º a 5º grado, y a 500 docentes en 40 comunidades y 60 escuelas. El plan abarcaba el desarrollo de insumos para el proyecto, incluyendo el desarrollo de contenido en criollo haitiano, la capacitación de docentes, el mantenimiento y la evaluación. Como consecuencia del terremoto de enero del 2010, los planes para el programa de OLPC en Haití han quedado suspendidos.

Además del proyecto de OLPC con apoyo del BID en Haití, la Fundación Waveplace financió un proyecto piloto en la Escuela y Orfanato John Branchizio, en Puerto Príncipe, en el 2008. Después del terremoto, la Fundación Waveplace ha estado activa en pilotear más iniciativas Uno a Uno en Haití.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> <http://www.waveplace.com/>

## Aspectos destacados

- a) El contexto de implementación era especialmente complejo, al abordar sectores y poblaciones altamente vulnerables que ocasionaban restricciones sobre la **condición física** de las escuelas disponibles.
- b) Debido al **contexto social** del programa, muchos niños preferían no llevarse las computadoras para la casa, por temor a que se las robaran.
- c) Los **aspectos lingüísticos** de esta implementación han sido claves. Algunas máquinas estaban en inglés o en francés pero no en la lengua nativa (el francés criollo), lo cual restringía el uso. Una de las contribuciones más importantes del proyecto fue la traducción de la interfaz al criollo y el desarrollo del contenido de lenguaje y aritmética en criollo.
- d) Hubo **concentración en unas pocas actividades**. Sobre la base de los datos de observación y de rastreo de uso, cuatro de las diecisiete actividades disponibles en las computadoras XO (“Grabar”, “Escribir”, “Buscar en Internet” y “Pintar”) representaban el 88% del uso de la computadora por parte de los participantes.
- e) El **rol de los docentes es clave**. Los datos de observación sobre la participación de los docentes y el uso por parte de los estudiantes de la computadora XO sugiere que, cuanto mayores sean los niveles de participación del docente, menores serán los niveles de distracción del estudiante.
- f) El tipo de **involucramiento de los docentes** es importante y tiene un estado óptimo. Los datos muestran que cuando el involucramiento de los docentes es demasiado bajo o demasiado alto, la atención de los estudiantes disminuye.
- g) **Resultados preliminares:** En el 2009, el BID publicó la evaluación pre-piloto del programa de OLPC en la École Nationale République du Chili. Debido a una inesperada escasez de *laptops*, en vez de implementar el programa “Uno a Uno” que se pretendía, la realidad fue un modelo de computación uno a dos, en que cada niña compartía una computadora con otra alumna. Los datos de las entrevistas revelaron que el modelo uno a dos provocaba un compartir desigual de la computadora, pues la *laptop* XO era dominada por las estudiantes que tenían mayores en computación o más avanzadas académicamente. La atención de las estudiantes también quedaba afectado al compartir la computadora, ya que aquellas estudiantes cuya computadora era dominada por su compañera demostraban un nivel de concentración más bajo. El nivel de atención de todas las niñas comenzaba a disminuir una vez que la batería XO comenzaba a

perder su carga. La duración simultánea de baterías bajas provocaba peleas por los tomacorrientes a media mañana. Más de la mitad de las estudiantes entrevistadas reportaron que sentían temor de llevarse la computadora para la casa por la posibilidad de un robo.

Las entrevistas con las estudiantes, con el personal de la escuela y con el personal del MENFP mostraron una perceptible mejoría en la destreza de las estudiantes para leer y escribir en criollo haitiano y en francés, así como una disposición positiva general respecto a la computadora XO y su simbolismo de oportunidad y progreso.

Se halló que se necesitaba más orientación a los estudiantes y docentes en relación con la pedagogía constructivista. Aunque la esencia de esa pedagogía es el conocimiento por medio de la exploración, los participantes reportaron una mayor necesidad de ayuda para aprender cómo usar la computadora portátil XO y asistencia con la transición hacia el aprendizaje centrado en el estudiante. Las entrevistas mostraron la necesidad de una capacitación técnica y pedagógica cabal antes de la introducción de la computadora XO en las escuelas, así como de un soporte sostenido (Näslund-Hadley et al., 2009).

Lamentablemente, debido al trágico terremoto que sucedió en enero del 2010, no están disponibles resultados del despliegue en mayor escala de OLPC.

### **Información adicional**

Evaluación pre-piloto del BID: [www.iadb.org/document.cfm?id=2062678](http://www.iadb.org/document.cfm?id=2062678)

## Paraguay

### Descripción del proyecto

En el 2008, la Fundación Paraguay Educa, una ONG establecida con el fin de implementar iniciativas de OLPC en Paraguay, echó a andar un proyecto en Caacupé, capital del departamento de Cordillera. La organización se dedica a usar las TIC como herramienta para el aprendizaje en colaboración y centrado en el estudiante, integrando a los actores educacionales dentro y fuera del aula. El programa se inició con los siguientes objetivos<sup>8</sup>:

1. Implementar una herramienta tecnológica que contribuya significativamente a mejorar el aprendizaje y el nivel de logro de destrezas tecnológicas en las escuelas primarias del Paraguay.
2. Promover la inclusión digital y contribuir a la reducción de la brecha digital que existe dentro del país.

Paraguay Educa comenzó su programa en el 2008 con la capacitación de 20 capacitadores de docentes, seguida por 160 docentes. El programa fue implementado durante el curso del 2009 y el 2010, con varios meses dedicados al desarrollo profesional. Los docentes recibieron cuatro semanas de capacitación intensiva en el uso de las computadoras portátiles, antes de introducir las *laptops* en las aulas. También recibieron ayuda en el aula por los capacitadores de docentes, una vez que se distribuyeron las computadoras portátiles en las escuelas.

Paraguay Educa comenzó con 4.000 computadoras XO que les fueron donadas por la Sociedad para la Telecomunicación Financiera Interbancaria Mundial (SWIFT, sigla en inglés). El despliegue saturó 10 escuelas, cubriendo aproximadamente al 50% de los estudiantes de edades entre 6 y 12 años en la ciudad. En lo referente a infraestructura, la electricidad estaba disponible en todas las escuelas y la conectividad a Internet fue provista por Personal, una compañía de telecomunicaciones que acordó proveer acceso gratuito a Internet para las escuelas beneficiarias durante los primeros dos años del programa de OLPC. El mantenimiento y el soporte técnico para problemas de hardware y de software están a cargo de un pequeño equipo de reparaciones, CATS (Centro de Asistencia Técnica y Soporte); este equipo tiene un local central en Caacupé pero viaja a las escuelas beneficiarias para efectuar el mantenimiento en sitio. Los recursos digitales educativos usados en las aulas son principalmente aplicaciones de XO previamente cargadas. También está disponible una biblioteca digital para aquellos docentes que busquen materiales en español.

---

<sup>8</sup> <http://www.paraguayeduca.org/>

## Aspectos destacados

- a) Este proyecto fue diseñado e implementado por una ONG, aunque su alcance es amplio y se propone alcanzar la  **saturación** , de modo que todos los niños en las comunidades participantes reciban una computadora portátil.
- b) Este proyecto destaca la enorme  **importancia de los líderes educativos**  en la implementación del proyecto, a fin de promover el cambio en las prácticas educativas.
- c) Esta experiencia ha puesto especial  **énfasis en el involucramiento comunitario** , tanto en lo referente al cuidado y uso de las computadoras portátiles como en el diseño del programa de capacitación docente.
- d)  **Resultados preliminares** : Hasta ahora se han completado dos evaluaciones formales del programa de OLPC en Paraguay.

La primera fue ejecutada por la Fundación ALDA, a la cual Paraguay Educa contrató para que valorara el impacto de la computadora XO a partir del punto de vista de los actores y la observación. Este estudio se proponía evaluar el impacto general de la adición de las computadoras XO en la comunidad educativa de Caacupé, más específicamente para: (1) Determinar las implicaciones de la incorporación de las computadoras XO en el proceso de aprendizaje de los estudiantes; (2) Explicar el impacto de la introducción de la XO en el desempeño de los docentes; (3) Identificar elementos distintivos del sistema de gestión de desempeño a partir de los directores de escuela y de la comunidad educativa; (4) Especificar los requisitos mínimos de infraestructura para la conducción apropiada de las actividades. El estudio se efectuó entre julio del 2009 y junio del 2010 en tres de las 10 escuelas manejadas por Paraguay Educa, dos de ellas en áreas urbanas y una en un área rural. Hay que señalar que los datos de línea base fueron recogidos el año posterior a la implementación, y por lo tanto no pueden usarse como verdadera línea base (Fundación ALDA, 2010).

La segunda evaluación fue ejecutada por el Instituto Superior de Educación (ISE) para valorar el impacto que ha tenido la computadora XO en la construcción de destrezas sociales y ciudadanía a partir de las opiniones de los actores y observaciones en cuatro escuelas diferentes. Sus objetivos eran: (1) Caracterizar la metodología usada por el docente para el desarrollo de destrezas sociales en la construcción de la ciudadanía, mediada por la XO; (2) 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; (3) Identificar el tipo de participación estudiantil que se genera en el aula y en la familia con la XO; (4) Rescatar la percepción de los estudiantes, docentes y padres de familia acerca de la XO en las escuelas y en el hogar; (5) Investigar las cuestiones implícitas para la sostenibilidad del proyecto (Instituto Superior de Educación, 2010).

Ambas evaluaciones fueron de naturaleza cualitativa, sin datos de línea base con los cuales comparar los resultados. Sin embargo, estos datos preliminares de las primeras dos evaluaciones de OLPC en Paraguay han provisto comprensión de la implementación y uso de las computadoras portátiles en el aula. Ambos estudios descubrieron que la infraestructura física era suficiente, al tener todas las escuelas equipadas con electricidad y conectividad Internet; la conectividad era percibida generalmente como estable por docentes y estudiantes. El mantenimiento de las computadoras portátiles era percibido como muy bueno, aunque algunos informes indicaban que el equipo de mantenimiento tenía un poco menos personal del necesario. Algo quizá poco sorprendente dado que Paraguay Educa fue dotada de fondos por interés comunitario en el programa OLPC, la inclusión comunitaria para el programa fue positiva, como lo fueron las actitudes y creencias de los diversos actores. Si bien los docentes en general deseaban incorporar las computadoras XO en sus aulas, sentían que se necesitaba más capacitación y apoyo para ayudarles con los usos específicos de las computadoras en el aula. El estudio del ISE señaló que en algunas clases los asistentes del aula (capacitadores de docentes) eran desaprobados; en vez de desempeñar su rol como ayudantes o asistentes, a veces se les pedía sustituir por completo al docente, sin solicitud de éste. Esto ocurría especialmente en una escuela donde los administradores de la escuela le pedían al asistente que fungiera como sustituto cuando los docentes estaban ausentes. Ambos estudios destacaron la importancia de administradores escolares que estuvieran informados, motivados para implementar el programa de OLPC, y que proveyeran a los docentes de apoyo pedagógico-didáctico. Un hallazgo interesante de la evaluación del ISE fue que las dos escuelas rurales usaban las computadoras XO en una forma mucho más avanzada que las dos escuelas urbanas, a pesar de que las condiciones de entrada eran más desafiantes; el informe atribuye esto a que los administradores de las escuelas rurales estaban mucho más abiertos, involucrados y decididos a apoyar el programa de OLPC. El impacto educacional no era uno de los objetivos de ninguno de los dos estudios, pero se señaló que las computadoras portátiles sí provocaban un espíritu de

compartir espontáneo y de colaboración. Se necesitan más evaluaciones para valorar a cabalidad el impacto educacional del programa de OLPC en Paraguay hasta el momento.<sup>9</sup>

**Información adicional**

Sitio web oficial: <http://www.paraguayeduca.org/>

---

<sup>9</sup> Consolidación de los informes de Fundación ALDA e ISE provista al BID por Verónica Villarán, diciembre del 2010.

## Perú

### Descripción del proyecto

El programa *Una Laptop Por Niño* fue lanzado en el 2008 por la DIGETE (Dirección General de Tecnologías Educativas) del Ministerio de Educación de Perú con los siguientes objetivos:

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 multigrados, en el marco de los lineamientos de la Política Educativa Nacional.
2. Desarrollar en los estudiantes de nivel de educación 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 enseñanza y del aprendizaje.<sup>10</sup>

En línea con la meta del programa, de beneficiar a las poblaciones más marginadas, el programa comenzó en las zonas más remotas y pobres del Perú, en escuelas que eran públicas, primarias, y ya fueran multigrados o unidocentes.<sup>11</sup> Las escuelas beneficiarias recibieron una computadora portátil XO para cada docente y para cada estudiante; las *laptops* usaban el ambiente de escritorio Sugar en español y venían precargadas con software de productividad, herramientas de medición y libros electrónicos.

Dada la poquísima disponibilidad de acceso a Internet en las escuelas beneficiarias, DIGETE produjo contenido digital para que se distribuyera a los docentes una memoria USB; el contenido digital incluía manuales sobre cómo usar la computadora y actividades para las que se puede usar la computadora en asignaturas como geometría, poesía y educación básica para la salud. Durante el despliegue, el énfasis principal se puso en la distribución de computadoras y en la capacitación a los docentes. Se esperaba que las sesiones de capacitación duraran cinco días a partir de la llegada de las *laptops*, con ocho horas al día. El contenido de las sesiones de capacitación se centraba principalmente en cómo manejar las computadoras, con poco soporte pedagógico o técnico.

Durante su primera fase en el 2008, el programa se lanzó en aproximadamente 560 escuelas y 40.000 estudiantes recibieron computadoras. Para fines del 2009 se habían distribuido 170.000

---

<sup>10</sup> [http://www.perueduca.edu.pe/olpc/OLPC\\_Home.html](http://www.perueduca.edu.pe/olpc/OLPC_Home.html)

<sup>11</sup> Las escuelas unidocentes tienen a todos los alumnos recibiendo instrucción juntos en una sola aula por parte de un solo maestro. Las escuelas multigrados se caracterizan por tener al menos un aula en la cual estudiantes de dos o más grados reciben lecciones bajo un mismo maestro. Estos tipos de escuela son predominantemente rurales.

computadoras. A la fecha se han distribuido en Perú 300.000 computadoras XO, con planes para que el Gobierno compre y distribuya 260.000 más en el 2011.

DIGITE ha anunciado su plan de comprar 300.000 computadoras XO adicionales para construir laboratorios para estudiantes de secundaria. Planean alcanzar a 2 millones de estudiantes con esos laboratorios.

### Aspectos destacados

- a) Este programa pone su principal **énfasis en el sector rural**, especialmente durante la primera fase. Las escuelas participantes son escuelas multigrados o unidocentes en las zonas más remotas del Perú. La motivación para esta preferencia es de importancia social, ya que procura llegar a poblaciones que tradicionalmente han estado marginadas de otros programas de involucramiento educacional, pero plantea importantes desafíos logísticos y tecnológicos.
- b) Como resultado del punto mencionado, el programa atiende también a poblaciones con **gran diversidad étnica y lingüística**. Esto tiene notables implicaciones culturales y presenta desafíos con respecto al suministro de recursos educativos digitales (tales como libros, software, etc.).
- c) El programa trabajó con escuelas que **casi no tenían conexión a Internet** (sólo 1,4% de ellas) y algunas que además carecían de electricidad. Eso quiere decir que los usuarios solo tienen acceso al contenido y las actividades previamente instalados en sus máquinas.
- d) El programa optó por una **alta autonomía de escuelas y docentes**. La capacitación era breve y enfatizaba el uso de las máquinas, permitiendo a los estudiantes y docentes descubrir sus propias formas de usarlos para su beneficio educativo.
- e) **Resultados preliminares:** Hasta la fecha, la única evaluación formal del programa de OLPC en Perú es una prueba de control aleatorio (RCT, sigla en inglés) sobre los impactos a corto plazo, que ha hecho el BID en colaboración con el Ministerio de Educación peruano (Santiago et al., 2010)<sup>12</sup>. El Ministerio de Educación dio su total respaldo a la evaluación, permitiendo que

<sup>12</sup>

El Banco Interamericano de Desarrollo está elaborando una evaluación aleatoria para medir los impactos a corto plazo del programa de OLPC sobre las prácticas educativas y el aprendizaje en escuelas primarias rurales multigrados. La evaluación consta de componentes tanto cualitativos como cuantitativos. El componente cualitativo posibilita documentar la implementación y las respuestas a la distribución de computadoras en algunas escuelas y ha dado forma al diseño de los instrumentos de estudio. El componente cuantitativo fue usado para medir el impacto a corto plazo (entre 12 y 18 meses). Se recogieron datos en 320 escuelas durante el curso de tres meses y, posteriormente, un año más tarde. Dada la escasez de estudios cuantitativos rigurosos sobre las iniciativas Uno a Uno en América Latina y el Caribe, el BID considera la evaluación como un aporte importante para comprender las iniciativas de educación Uno a Uno en la región.

quedara integrada en los planes de despliegue del 2009. La meta de la evaluación era valorar el impacto del programa sobre la asistencia a la escuela, el uso del tiempo en el aula, la motivación, las expectativas, los puntajes en exámenes de Matemáticas y Lenguaje, y las destrezas cognitivas y no cognitivas.

La implementación del programa topó con varios desafíos, relacionados en primer lugar con la infraestructura. Las computadoras portátiles llegaron más tarde de lo esperado y, cuando por fin llegaron, a menudo no había Internet disponible en las escuelas debido al aislamiento geográfico. Había electricidad disponible en el 95,2% de las escuelas beneficiarias; la conectividad estaba disponible en el 1,4% de las escuelas.

Para noviembre del 2009, cuando comenzó la primera recolección de datos, el 99% de las escuelas habían tenido las computadoras durante 3 meses y el 87% de los docentes habían sido capacitados. Esto implica una capacidad muy alta para implementar lo que se proponía en el plan. Sin embargo, los docentes creían que la capacitación no era tan robusta como se había propuesto, y que se centraba principalmente en destrezas básicas de TIC tales como el cómo manejar las *laptops* XO. El 7% de los docentes fueron visitados por un especialista que les proveyó apoyo pedagógico.

Los resultados preliminares mostraron que, en el transcurso del período de evaluación de tres meses, el uso de las computadoras disminuyó con el tiempo, probablemente debido a la falta de apoyo pedagógico y técnico. El 90% de los docentes declaró usar las computadoras XO para actividades pedagógicas mientras el 63% las usaban para prepararse para las clases. No había diferencia de sexo ni de edad en el uso que los docentes hacían de las computadoras. Las aplicaciones usadas con más frecuencia eran el procesador de palabras, las grabadoras de sonido y de video, la calculadora, el programa de pintar y Wikipedia. El 56% de los estudiantes reportaron que se llevaban las computadoras para la casa; de esos, el 50,4% reportó que algún miembro de su familia también usaba la computadora. Del 44% que no se llevaba la computadora a la casa, la razón que mencionaban más comúnmente era el temor de que se les dañara, se les perdiera o se la robaran. El 65% de los estudiantes que llevaban la computadora a la casa lo hacían todos los días; de esos estudiantes el 80% usaba la computadora durante una a dos horas por día en su casa. Las alumnas tenían la tendencia a usar más intensamente la computadora en la casa.

Con respecto al impacto a muy corto plazo (3 meses como promedio), la evaluación mostró: (1) un efecto levemente negativo sobre la motivación en los estudiantes en cuanto a asistir a la escuela; (2) ningún impacto en los puntajes de los exámenes de Matemáticas y Lenguaje, lo cual es de esperarse dada la breve exposición; (3) un mejoramiento en las opiniones de los padres y docentes sobre la disponibilidad e idoneidad de los materiales educativos; (4) un mejoramiento en las relaciones docente-alumno y docente-padre de familia, según lo informan los docentes.

Este primer informe corresponde a una primera recolección de datos, que describía el proceso de implementación de la XO en las comunidades y las primeras reacciones. Actualmente el BID está procesando datos de un segundo período de recolección de información que se efectuó un año después, para dar seguimiento a las variables observadas.

Dados los vastos desafíos de implementación con que topó la DIGETE para hacer llegar las computadoras a las áreas más remotas y más pobres, la siguiente fase del proyecto se centrará en escuelas más accesibles con mejor infraestructura para sustentar un programa de *laptops*.

#### **Información adicional**

Sitio web oficial: [http://www.perueduca.edu.pe/olpc/OLPC\\_Home.html](http://www.perueduca.edu.pe/olpc/OLPC_Home.html)

Evaluación experimental del BID: [www.iadb.org/document.cfm?id=35370099](http://www.iadb.org/document.cfm?id=35370099)

## Uruguay

### Descripción del proyecto

La iniciativa Uno a Uno en Uruguay, el Plan Ceibal, es la primera en LAC en lograr la cobertura total en su sistema público de escuelas primarias<sup>13</sup> y es uno de los programas Uno a Uno más grandes del mundo. Se inició en el 2007 con una fundamentación principalmente social para cerrar la brecha digital. Más específicamente, las actuales metas del Plan Ceibal son:

1. Disminuir la brecha digital a nivel nacional.
2. Que la familia, por medio de la escuela, obtenga acceso a servicios globales de información, sin diferencias de ubicación geográfica o de condición social.
3. Ampliar las innovaciones originales del país en un contexto internacional, como resultado de la divulgación del uso de TIC.
4. Mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, aumentando en los estudiantes y los docentes la motivación para involucrarse en el conocimiento y asegurar su alfabetización en la información.

El Plan Ceibal también había desarrollado un conjunto de metas educativas para el programa, a saber:

1. Contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación mediante la integración de la tecnología en el aula, teniendo en el centro a la escuela y a la familia nuclear.
2. Promover la calidad de oportunidades para todos los estudiantes en la educación primaria, dando una computadora portátil a cada docente y a cada niño.
3. Desarrollar una cultura de colaboración siguiendo cuatro líneas: niño a niño, niño a docente, docente a docente, y niño a familia a escuela.
4. Promover la alfabetización y la crítica electrónica en la comunidad pedagógica, en adhesión a principios éticos.

El Plan Ceibal comenzó con la distribución de computadoras portátiles XO en el 2007, con un piloto en Villa Cardal. Posteriormente procedieron a distribuir computadoras, primero en el interior del país en el 2008, y luego en Montevideo en el 2009. Una característica central del programa es el énfasis en la

---

<sup>13</sup> Como anécdota se puede afirmar que Uruguay fue el segundo país del mundo en alcanzar la saturación de XO en las escuelas primarias. El primer país en lograr lo educativo fue la isla de Niue en el Pacífico, con un total de 1.400 habitantes, la que tiene 500 estudiantes concentrados en una sola escuela primaria y una sola escuela secundaria, todos los cuales recibieron laptops en 2008.

colaboración. Por ejemplo, para proveerles a todos los estudiantes acceso a Internet, el Plan Ceibal se asoció con ANTEL, una compañía de telecomunicaciones que es propiedad del Gobierno, la cual proveyó WiFi a un precio subsidiado. Para ofrecerles a los docentes recursos y capacitación sobre cómo usar la *laptop*, crearon un canal de televisión llamado *Canal Ceibal* que demuestra diferentes usos de la computadora XO. En lo referente a reparaciones, el Plan Ceibal capacitó personal de mantenimiento y se asoció con talleres de reparación existentes.

Hasta la fecha se han desplegado en el país 420.000 *laptops* XO, así como algunas computadoras Intel Classmate. Ahora que casi el 100% de los alumnos de primaria tienen una *laptop* XO, el Plan Ceibal está en el proceso de implementar un programa de computadoras Uno a Uno para estudiantes de escuela secundaria.

### **Aspectos destacados**

- a) Desde su inicio, el Plan Ceibal gozó de amplio **apoyo político** de la Presidencia de la República y las principales autoridades del país. Esto fue fundamental para superar las dificultades y críticas iniciales con que el programa topó, así como la resistencia inicial por parte del sistema educativo. Con el tiempo el proyecto llegó a convertirse en un consenso nacional. Todos los candidatos electorales subsiguientes prometieron preservar el plan y continuar con él, lo cual fue resultado de que los propios ciudadanos percibieran el programa como un símbolo de progreso en el sistema de educación.
- b) Uruguay desarrolló el plan con una **institucionalidad ad hoc**, encabezado no por el Ministerio de Educación ni por ANEP, sino por LATU, la agencia responsable por la tecnología y la innovación, y por directrices en las que también participaban las agencias educativas. Esto implicó un avance constante de los aspectos logísticos y técnicos y, posteriormente, de los educativos.
- c) La **implementación logística** de Uruguay ha sido admirable. Sin duda un factor que ha ayudado son las características geográficas del país y su tamaño, pero la gestión, distribución, control y conectividad de las computadoras portátiles demostraron una eficiencia formidable.
- d) Sin embargo, el sistema de **soporte técnico** para responder a computadoras que no funcionan se halla bajo revisión. A fines del 2010 un estudio encontró que el 27% de las *laptops* no funcionaban. Este problema se ha convertido en una prioridad de alto nivel. Entre las explicaciones para este alto porcentaje de máquinas descompuestas podrían estar la falta de cuidado por las computadoras en los hogares o en las escuelas, o la falta de claridad en cuanto a

los mecanismos para su reparación, así como problemas asociados a los servicios de reparación o la calidad de las propias máquinas.

- e) Un aspecto central del Plan Ceibal es que toda escuela que participa tiene **conectividad a Internet**. A otros espacios públicos también se les dio conectividad. Lo más reciente es que el país estableció el acceso a Internet como un servicio público básico, permitiendo que todos los hogares tengan acceso básico a Internet de manera gratuita (sólo pagando por el router).
- f) Aunque el Plan Ceibal era inicialmente un programa educativo, sus líderes pusieron ya muy pronto un énfasis en sus **impactos sociales** para reducir parte de la presión sobre las escuelas y los docentes. A mediano plazo, el proyecto espera ser una inversión cuyo mejor reflejo sea el mejoramiento en los resultados de la educación.
- g) **Resultados preliminares<sup>14</sup>**: En 2009, el Plan Ceibal emitió un informe sobre el Monitoreo y Evaluación del impacto social del plan, dirigido por LATU y ANEP, que había comenzado a mediados del 2008. El énfasis principal de la evaluación era el efecto del Plan Ceibal sobre la reducción de la inequidad social mediante la implementación del acceso a la TIC en todos los lugares del país. Se recogieron datos sobre estudiantes, docentes, directores y padres de familia de educación primaria y secundaria, usando métodos cuantitativos y cualitativos. Aprovechando los diferentes tiempos de implementación entre Montevideo y el interior del país, la evaluación se fijó por separado en la capital y el interior. El informe fue publicado en diciembre del 2009.

La evaluación del 2009 reportó que el acceso a Internet había aumentado significativamente entre el 2006 y el 2009. El porcentaje de estudiantes que accedan la Internet en la escuela aumentó del 19% al 28% y del 32% al 67% en Montevideo y en el interior, respectivamente. Los resultados de la encuesta indicaron que el 73% de las escuelas públicas tenían conectividad a Internet, y el 75% de los que respondieron aseguraron que la conexión era adecuadamente estable. Datos más recientes sugieren que, para el 2010, el 95% de las escuelas primarias tenían conectividad, y el 5% restante se hallaban en áreas geográficas remotas o con poca electricidad. Además se están instalando puntos públicos de acceso a WiFi al aire libre, de modo que la mayoría de los niños van a quedar a 300 metros o menos del punto WiFi más cercano.

La avería de las computadoras fue un problema al principio, ya que a mediados del 2010 casi el 27% de las computadoras portátiles no se podían usar. Para resolver esto el Plan Ceibal ha

---

<sup>14</sup> [http://www.ceibal.org.uy/index.php?option=com\\_content&view=article&id=165&Itemid=58](http://www.ceibal.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=165&Itemid=58)

colaborado con OLPC y con grupos locales de reparación para mejorar su servicio de reparación. Si bien siempre era posible enviar las *laptops* a Montevideo para repararlas, el Plan Ceibal comenzó a enviar cuadrillas itinerantes de reparación a las escuelas mismas, de modo que la mayoría de los problemas con las computadoras se pudieran resolver en terreno.

En lo referente al uso, la evaluación reveló que el 55% de los docentes usan la XO para fines pedagógicos. El 52% la usan para enseñar matemáticas; el 46% para enseñar lenguaje. Al preguntárseles por qué no la usaban más, muchos docentes opinaron que se necesitaba más apoyo al maestro en cuanto al uso específico de la computadora portátil en alineamiento con el currículum. En su mayor parte los docentes, los estudiantes y las familias favorecían la introducción y la integración de las computadoras portátiles XO.

Por lo que respecta al cambio en las prácticas educativas, el cambio más importante se halló en el interior del país, donde el 61% de los docentes reportaron que la XO ha cambiado sus hábitos de docencia. Esto se manifestó menos en Montevideo, con el 47%. Sin embargo, desde una perspectiva educacional, el plan ha topado con algunos desafíos singulares en su implementación. La resistencia inicial de los docentes se sumó a las dificultades con la introducción en las escuelas de un modelo que se propone cambiar las prácticas de educación y no sirve solamente para reforzar las prácticas tradicionales.

Es importante señalar que, además de la evaluación encargada por Plan Ceibal, hay varias evaluaciones independientes que ya se han publicado, y otras están todavía en marcha. Un ejemplo es el “Segundo informe de imágenes culturales y consumo en Uruguay”, que encuestó a 3.421 ciudadanos con una serie de preguntas, entre ellas algunas sobre su percepción del Plan Ceibal. La Universidad de la República también ha comprometido fondos para estudiar más a fondo el Plan Ceibal.

### **Información adicional**

Sitio web oficial: <http://www.ceibal.edu.uy>

Evaluación oficial del Plan Ceibal:

[http://www.ceibal.org.uy/docs/evaluacion\\_educativa\\_plan\\_ceibal\\_resumen.pdf](http://www.ceibal.org.uy/docs/evaluacion_educativa_plan_ceibal_resumen.pdf)

## Otros proyectos en América Latina y el Caribe

### Argentina

Argentina tiene varios programas Uno a Uno de gran escala para estudiantes de primaria y de secundaria en el país; el principal objetivo de cada uno de los proyectos en Argentina es cerrar la brecha digital.

El despliegue más grande de Uno a Uno es Conectar Igualdad, un programa lanzado por el Gobierno en el 2010 para proveerle a cada estudiante y a cada docente de escuelas secundarias públicas su propia computadora portátil. En el transcurso de dos años se van a distribuir casi 3 millones de computadoras Intel Classmate. Los estudiantes tendrán plena propiedad sobre su computadora, una garantía de 2 años, y conectividad gratuita 3G hasta su graduación. La inversión de este proyecto es de más de 750 millones de dólares estadounidenses.

La provincia de San Luis ha empezado una iniciativa Uno a Uno a nivel provincial como parte de su inversión en educación, ciencia y tecnología. En el plazo de los próximos 20 años, la provincia aspira a lograr una completa inclusión digital y accesibilidad a WiFi desde cualquier punto dentro de la región. Como meta secundaria, el gobierno procura incrementar las destrezas en matemáticas, lectura, escritura, redacción, ciencias y TIC para capacitar a más futuros profesionales en ingeniería y en ciencias. En el 2007, un proyecto piloto en colaboración con la Universidad La Punta desplegó 500 computadoras Classmate a las escuelas provinciales de la región. Se encontraron muchos efectos positivos en lo referente al logro de los estudiantes y la inclusión digital, lo cual motivó al gobierno a adquirir aproximadamente 7.000 computadoras Classmate más. Durante los próximos 10 años, el gobierno planea comprar 10.000 computadoras Classmate cada año hasta que todos los 104.000 niños de edad escolar tengan la suya. Los resultados de evaluación en San Luis han demostrado notables mejoras en el desempeño en lenguaje, matemáticas y ciencias después de la integración de los programas Uno a Uno en las aulas.<sup>15</sup>

La provincia de La Rioja también ha invertido en un programa Uno a Uno a gran escala, comprometiéndose a entregar 60.000 computadoras XO a estudiantes de escuela primaria y a sus maestros. Las primeras computadoras portátiles se distribuyeron a fines del 2010, y el resto del despliegue está planeado para realizarse a lo largo del 2011.

Para más información, por favor visite este sitio: <http://conectarigualdad.gob.ar/> o [http://developer.intel.com/assets/pdf/casestudies/itc\\_edu\\_cs\\_wa\\_sanluis.pdf](http://developer.intel.com/assets/pdf/casestudies/itc_edu_cs_wa_sanluis.pdf)

---

<sup>15</sup> Información presentada en el Seminario del BID sobre Reinención del Aula, 15 de septiembre 2009, Washington, D.C., [www.iadb.org/document.cfm?id=35158692](http://www.iadb.org/document.cfm?id=35158692)

## **Chile**

En el 2009, el Ministerio de Educación de Chile echó a andar una iniciativa llamada *Laboratorio Móvil Computacional* (LMC); esta iniciativa forma parte de un programa más amplio dirigido por el gobierno, que se centra en la incorporación de las TIC en las escuelas. El programa LMC se propone proveerles computadoras portátiles a todos los alumnos de tercer grado de las escuelas públicas. Su objetivo primario es mejorar la calidad de la educación mediante la incorporación de tecnología en las aulas, especialmente en las capacidades de lectura y escritura. En vez de que los alumnos sean dueños de las computadoras, los aparatos se colocan en carritos móviles que los estudiantes pueden usar en las aulas en la medida en que sean pertinentes a las lecciones.

Para más información sírvase visitar: <http://www.enlaces.cl/index.php?t=78>

## **Ecuador**

El Ministerio de Educación de Ecuador firmó un convenio en septiembre del 2010 para *Mi Compu*, un programa piloto Uno a Uno en las escuelas. El plan se propone distribuir computadoras portátiles a 3.200 estudiantes y 172 docentes en la ciudad de Cuenca, y a 622 estudiantes y 26 docentes en la ciudad de Santa Elena. Las computadoras portátiles XO, Classmate y HP se distribuirán y se compararán en cuanto a sus ventajas técnicas y pedagógicas. El piloto ofrecerá también un soporte técnico robusto, mantenimiento de las computadoras, conectividad y software para docentes y estudiantes; va complementado por 120 horas de capacitación docente que consta de tres módulos: familiarización con el hardware y el software, uso pedagógico de las TIC en el aula, y una introducción a las herramientas de medios digitales tales como software especializado para maestros, investigación en Internet y contenido digital educativo. El objetivo es estudiar el impacto de las computadoras *laptop* sobre los estudiantes y los docentes, tomando en consideración la distribución de computadoras, su capacidad y el soporte técnico.

Para más información, sírvase leer: “Se Entregarán Laptops en Cuenca y La Libertad”, Boletín informativo Pizarra, Ministerio de Educación, Noviembre 2010, No. 35.

## **El Salvador**

La distribución de computadoras portátiles es parte del programa *Cerrando la Brecha del Conocimiento* del Ministerio de Educación salvadoreño. En el 2009 el Ministerio de Educación de El Salvador inició un programa piloto que consistía en 400 computadoras XO en el departamento septentrional de Chalatenango. Después del programa piloto, el gobierno espera suministrar computadoras portátiles a 800.000 alumnos de escuela primaria en escuelas pobres y de bajo rendimiento académico. Planean

comenzar su despliegue a gran escala en el 2011, de modo que 77.757 alumnos de primaria en 411 escuelas puedan tener su propia computadora XO. Se ha estimado que el mantenimiento y desarrollo de este programa a lo largo de los próximos cuatro años costará 246,2 millones de dólares. Los detalles de este programa todavía están por ser confirmados por el Ministerio de Educación en El Salvador.

Para más información sírvase visitar:

[http://www.olpcnews.com/sales\\_talk/countries/olpc\\_el\\_salvador\\_begins\\_with\\_4.html](http://www.olpcnews.com/sales_talk/countries/olpc_el_salvador_begins_with_4.html)

### **Jamaica**

A fines del 2010, OLPC de Jamaica recibió 115 computadoras XO para un programa piloto. El programa se halla todavía en sus etapas iniciales, pero ha seleccionado a tres escuelas participantes hasta el momento: la Escuela Primaria de August Town, la Escuela Básica Metodista Providence, y el Moneague College. El Moneague College usará las computadoras XO y el software en sus programas de formación docente. El programa requerirá que los docentes usen la XO en su curso de Tecnología en la Educación, y espera aportar planes lectivos al banco de planes lectivos de Sugar.

Para más información, sírvase visitar: <http://olpcjamaica.org.jm/>

### **México**

En México existe varios programas Uno a Uno. En 2008, El Programa de Educación y Cultura Digital TELMEX y Fundación Carlos Slim compró 50.000 computadoras XO y 50.000 computadoras Classmate para la iniciativa *Mochila Digital*. Hasta la fecha, se han entregado 80.000 computadoras a estudiantes en todo el país. Además, la Dirección General de Educación Indígena está apoyando programas Uno a Uno para comunidades indígenas en México. El Estado de San Luis Potosí ha recibido 1.940 computadoras XO en las comunidades Pames y Huastecas. El Estado de Nayarit ha recibido 1.800 computadoras XO.

Para más información, sírvase visitar: <http://www.telmexeducacion.com>

### **Trinidad y Tobago**

En el 2010 el Ministerio de Educación de Trinidad y Tobago echó a andar un programa dirigido por el gobierno, llamado *eConnect and Learn* (eCAL; “Conexión electrónica y aprendizaje”), el cual se propone suministrar computadoras portátiles para estudiantes de escuela secundaria. El propósito del programa es triple: “(1) equipar a cada estudiante para que tenga éxito en un mundo basado en el conocimiento;

(2) disminuir las brechas nacionales y nivelar el terreno de juego para darle a cada niño una oportunidad, sin que importe cuáles sean sus circunstancias; y (3) equipar al país con las herramientas que necesita para ser más desarrollado.”<sup>16</sup> Hasta el momento, el Ministerio ha estado en las fases de planificación del proyecto, trabajando con equipos interdisciplinarios para implementar el programa en una forma que sea sana en lo educacional, en lo logístico y en lo político. El Ministerio también ha estado en el proceso de capacitar a más de 2.000 docentes sobre cómo usar las computadoras portátiles. El proyecto cuesta un total de 83 millones de dólares. Se tiene planeado distribuir las computadoras durante el 2011.

Para más información, sírvase visitar: [http://www.moe.gov.tt/laptop\\_home.html](http://www.moe.gov.tt/laptop_home.html)

### **Nicaragua**

Los programas de computadoras Uno a Uno se introdujeron por primera vez en Nicaragua en el 2008, cuando Telmex donó al país 3.000 computadoras portátiles XO; después la Fundación Waveplace ayudó con el pilotaje y la integración de las XO. En el 2009 el Grupo Financiero Lafise Bancentro invirtió fondos privados para crear la Fundación Zamora Terán (FZT), una organización dedicada a proveer herramientas a comunidades desatendidas para una educación de mejor calidad, específicamente apoyando programas de OLPC en Nicaragua. Se han donado cerca de \$4,5 millones a esta fundación mediante fondos privados. Hasta el momento, la fundación informa que más de 300 docentes han sido capacitados en el uso de la *laptop* XO, y más de 1.000 computadoras se les han entregado a los estudiantes en todo el país. Los resultados preliminares demuestran un incremento en la motivación de los estudiantes, la retención escolar, la asistencia y la conducta en las escuelas.<sup>17</sup>

Para más información, sírvase visitar: [http://wiki.laptop.org/go/OLPC\\_Nicaragua](http://wiki.laptop.org/go/OLPC_Nicaragua)

### **Venezuela**

En el 2008 el Gobierno venezolano anunció un plan llamado “Proyecto Canaima: Uso Educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)”<sup>18</sup>. Este plan se propone suministrarle a cada alumno de escuela primaria de primer grado una computadora Classmate basada en Linux. Hasta el momento, el Gobierno venezolano le ha comprado 500.000 *laptops* a Portugal, cuya versión de la computadora Classmate se conoce como ‘Magallanes’. El gobierno planea comprar otras 500.000

---

<sup>16</sup> [http://www.moe.gov.tt/spotlightPDFs/MOE\\_LAPTOP\\_PROJECT.pdf](http://www.moe.gov.tt/spotlightPDFs/MOE_LAPTOP_PROJECT.pdf)

<sup>17</sup> <http://www.fundacionzt.org>

<sup>18</sup> <http://www.radiomundial.com.ve/yvke/noticia.php?29519>

Classmates más, para un total de 1 millón de computadoras portátiles para estudiantes y docentes en el sistema escolar de educación primaria.

## **Norteamérica**

### **Maine, EUA**

En el 2002, el estado de Maine en los Estados Unidos puso en marcha uno de los primeros y mejores ejemplos de un programa Uno a Uno a nivel estatal hasta la fecha. A todos los niños de 7º y 8º grado en el estado se les suministraron computadoras portátiles Macintosh con capacidad para WiFi. Lo que se ha llamado el “Método Maine” (Warschauer, 2010) es un ejemplo de cómo la iniciativa se implementó con una visión equilibrada del papel de la tecnología en la educación. A diferencia de muchos otros programas Uno a Uno, puso atención equitativa al hardware, la infraestructura, el currículum, el soporte, el mantenimiento y el desarrollo profesional. El programa de Maine ha sido sumamente exitoso desde su implementación hace ocho años.

### **Alabama, EUA**

En 2008 el sistema escolar de Birmingham, Alabama, decidió invertir más de \$4 millones en un programa de OLPC, con la meta de reducir la brecha digital que existía entre los estudiantes de los barrios residenciales y los de los barrios pobres de la ciudad. Se suministraron más de 15.000 *laptops* a todos los niños de primero hasta quinto grado. Fue poco el apoyo pedagógico que se dio en torno a la computadora, lo cual provocó que las *laptops* se usaran muy poco. Solo el 20% de los estudiantes informaron usar las computadoras con frecuencia, y el 31% de los estudiantes informaron que estaban aprendiendo más en las clases con computadora. Puesto que los niños eran propietarios plenos de la computadora, al graduarse ellos, el circuito escolar de Birmingham se quedó con la carga económica de comprar computadoras para las nuevas promociones. Después de eso los fondos para el programa de OLPC en Birmingham se discontinuaron, y el programa ha sido calificado de “fracaso” por la mayoría de los actores.<sup>19</sup>

### **Quebec, Canadá**

En el 2003, la Junta Escolar de los Municipios del Este desplegó 5.600 *laptops* inalámbricas Apple a estudiantes y docentes de 3º a 11º grados. El programa se implementó usando el currículum provincial en un enfoque socio-constructivista. Las lecciones aprendidas de este primer despliegue son valiosísimas. Algunas de las observaciones son: (1) que si bien los niños ciertamente tienen curiosidad

---

<sup>19</sup> [http://blog.al.com/spotnews/2010/07/study\\_shows\\_majority\\_of\\_birmin.html](http://blog.al.com/spotnews/2010/07/study_shows_majority_of_birmin.html)

natural respecto al uso de la máquina para aprender, la integración de la tecnología en sus patrones de aprendizaje fue menos fluida de lo previsto; (2) que se necesitaba mucho apoyo a los docentes; (2) que los despliegues de computadoras Uno a Uno suelen ir en fases con respecto al flujo de entusiasmo y frustración por el programa.<sup>20</sup>

Para más información, sírvase visitar: <http://etsb.karsenti.ca/>

## **En el resto del mundo**

### **Afganistán**

En 2010 se puso en marcha en Afganistán un proyecto piloto de OLPC, que distribuyó 5.000 computadoras portátiles XO a estudiantes y docentes afganos. Este proyecto es una colaboración entre la Fundación OLPC, el Ministerio de Educación y el Ministerio de Comunicación y TI de Afganistán, PAIWASTOON (una compañía de TI) y el Desarrollo de Pequeñas y Medianas Empresas de Afganistán, de USAID. Hasta ahora, el énfasis del programa se ha puesto en el contenido, con la meta de proveer a docentes y estudiantes una herramienta que les permita desarrollar lecciones interactivas. Hay también un esfuerzo por evaluar el programa de OLPC en Afganistán junto a otras intervenciones educacionales que no son de TIC.

Para más información, sírvase visitar: [www.olpc.af](http://www.olpc.af)

### **Australia**

Australia fue uno de los primeros países del mundo en ser pionero de un programa de computación Uno a Uno en las escuelas, comenzando en 1990. En la actualidad hay iniciativas de computadoras a nivel estatal y nacional para incorporar las *laptops* en las escuelas. En el 2009, Nueva Gales del Sur implementó una política en la que todos los estudiantes de escuelas públicas, del 9º al 12º grados, recibieron computadoras tipo *netbook*. Hasta ahora se han distribuido 130.000; según lo programado, todas las *netbooks* habrán sido distribuidas en el 2012. Las computadoras vienen precargadas con aplicaciones de Microsoft y Adobe, filtros para Internet, y software que monitorea en forma remota el uso que hacen los estudiantes de la computadora. En el 2009, el estado de Victoria inició un piloto de tres años en el cual 100.000 estudiantes de 5º, 6º, 7º y 8º grados en 344 escuelas recibieron computadoras portátiles. Más recientemente, el Gobierno federal asignó US\$91 millones para proveer

---

<sup>20</sup> [http://www.olpcnews.com/countries/canada/technology\\_in\\_education\\_integr.html](http://www.olpcnews.com/countries/canada/technology_in_education_integr.html)

141.000 computadoras portátiles a estudiantes de 9º a 12º grados. En una escala mucho más pequeña se echó a andar en el 2008 un programa de OLPC Australia, dirigido a estudiantes en zonas pobres o remotas del país. Hasta ahora se han distribuido en Australia 1.500 *laptops XO*.

Para más información, sírvase visitar:

<http://www.deewr.gov.au/Schooling/DigitalEducationRevolution/Pages/default.aspx>

### **Austria**

Austria es uno de los nuevos países europeos que han experimentado con programas de computación Uno a Uno en el aula. En el 2008 se puso en marcha un pequeño piloto con 25 estudiantes de primer grado, como una colaboración entre OLPC Austria y la Universidad de Tecnología de Graz. Las lecciones aprendidas del piloto destacaron la importancia del papel del docente en la implementación de programas de computadoras portátiles en las aulas.

Para más información, sírvase visitar: <http://olpc.at/pilot/?setlang=en>

### **Nepal**

El Intercambio de Aprendizaje Abierto (OLE, sigla en inglés) dirige un programa OLPC en Nepal. Hasta la fecha se han distribuido aproximadamente 2.200 *laptops XO* en 25 escuelas en 6 provincias de Nepal. Uno de los principales énfasis del programa OLPC Nepal es el contenido educativo; el programa tiene dos campos principales de contenido: (1) E-Paath, un conjunto de materiales de aprendizaje interactivo desarrollados para alinearse con el currículum nacional de Nepal y los objetivos de aprendizaje disponibles para asignaturas escolares en Inglés, Matemáticas y Nepalés; (2) E-Pustakalaya, una biblioteca digital que contiene literatura, periódicos, mapas y fotografías.

Para más información, sírvase visitar: [http://wiki.laptop.org/go/OLPC\\_Nepal](http://wiki.laptop.org/go/OLPC_Nepal)

### **Portugal**

En el 2008 el Gobierno portugués invirtió en un programa Uno a Uno para estudiantes de escuela primaria de 6 a 11 años, a fin de que cada uno tuviera su propia computadora portátil Classmate. El objetivo que motivaba esta inversión era la alfabetización computacional, para que todos los miembros de la futura fuerza laboral supieran cómo usar una computadora, lo cual en última instancia beneficiará la economía del país. Hasta la fecha se han desplegado 500.000 computadoras Classmate, cargadas con software educativo y con capacidad para WiFi.

Para más información, sírvase visitar: <http://www.portatilmagalhaes.com/>

### **Ruanda**

En el 2008, OLPC Ruanda puso en marcha un programa Uno a Uno dirigido principalmente por la Fundación OLPC. Si bien se pidieron 100.000 *laptops*, solo se han distribuido 60.000. La naturaleza del despliegue de OLPC Ruanda es principalmente sin conexión a Internet, dado que el 96% de las escuelas beneficiarias meta no tienen conectividad a Internet. Es poca la información disponible respecto a la condición actual del programa OLPC Ruanda.

Para más información, sírvase visitar: [http://wiki.laptop.org/go/OLPC\\_Rwanda](http://wiki.laptop.org/go/OLPC_Rwanda)

### **España**

En España, la iniciativa Escuela 2.0 aspira a fomentar un estilo de aula del siglo XXI, donde el uso de la tecnología esté integrado con el trabajo escolar cotidiano. El programa, puesto en marcha en el 2009, suministrará computadoras portátiles a 400.000 alumnos y 20.000 docentes en el curso del año lectivo 2009/2010. Además, 14.400 aulas tendrán instaladas pizarras blancas interactivas y WiFi. Durante los próximos cuatro años el programa aspira a convertir todas las aulas en aulas digitales para 5º y 6º grado de primaria y los primeros dos años de secundaria. Se estima que el programa cuesta 200 millones de euros.

Para más información, sírvase visitar:

<http://www.educacion.es/horizontales/prensa/notas/2009/09/escuela2p0.html>

## **Un modelo de implementación de Uno a Uno**

### **Redefinición del Uno a Uno**

Hasta ahora, la literatura y la experiencia ha denominado modelos Uno a Uno a la distribución de un dispositivo digital por cada niño. Sin embargo, esta definición tiene al menos tres aspectos que nos parecen problemáticos.

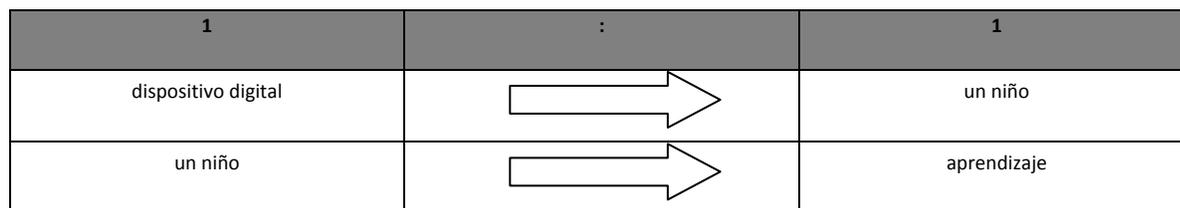
1. Desde un punto de vista educacional, centra la discusión sobre la relación entre el niño y su dispositivo digital, en vez de en la esencia de la experiencia, que es cómo el niño aprovecha ese dispositivo para mediar el aprendizaje.
2. En la línea de lo anterior, establece a priori una visión acerca de la ventaja de que cada niño administre un dispositivo (en propiedad o no), sin plantear opciones que permitan el uso compartido y colaborativo de diversas tecnologías.

- Desde un punto de vista tecnológico, los niños están adquiriendo cada vez más acceso a diversos dispositivos digitales personales (tales como computadoras personales, computadoras de escritorio en el hogar, computadoras de escritorio en la escuela, teléfonos celulares, tabletas, televisores, etc.) que interactúan para constituir una experiencia coordinada y de plataformas cruzadas. Esto hace que la noción misma de Uno a Uno, como proporción de un dispositivo digital por niño, pueda ser considerada anacrónica en corto tiempo.<sup>21</sup>

Por estas razones proponemos un modo diferente de entender lo de “Uno a Uno”. Este modelo es una reflexión preliminar, que se propone aportar a la discusión acerca de los modelos pedagógicos más apropiados para la incorporación de este tipo de soluciones. Por lo mismo, aunque se basa en la experiencia recogida por el Banco, y en la revisión del conocimiento disponible, es un intento abierto a la revisión y el diálogo.

En lugar de referirse a la relación entre un dispositivo tecnológico y un niño, proponemos una definición de modelos Uno a Uno que describe la relación entre el niño y su aprendizaje:

**Imagen 1: La relación “Uno a Uno”**



Este nuevo modo de describir los modelos Uno a Uno propone lo siguiente:

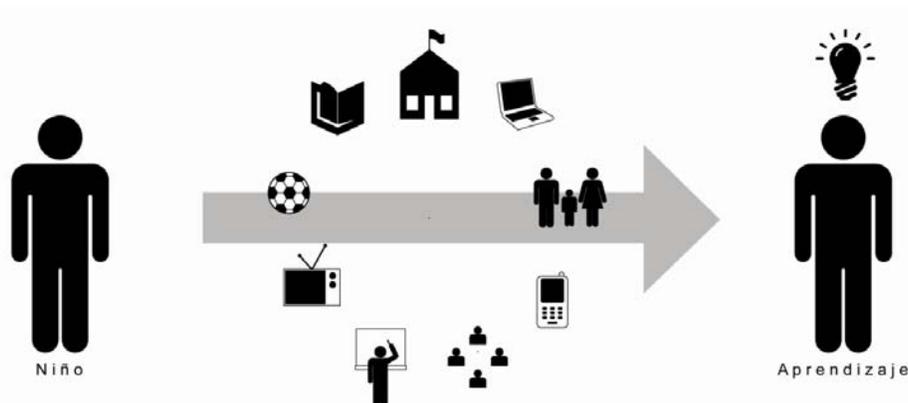
- El proceso en que el estudiante adquiere y construye conocimientos está en el centro de la tarea educativa. Esto puede darse dentro de ambientes de aprendizaje tanto formales como informales.
- Las tecnologías digitales deben ser una parte de los muchos recursos en el proceso de aprendizaje del estudiante. Junto con otros factores, las tecnologías interactúan dinámicamente con el currículum, la escuela y los docentes, los textos escolares y las bibliotecas, la infraestructura y los programas escolares de nutrición, entre otros. Los esfuerzos dentro de un sistema educativo deben orientarse integral y coordinadamente hacia el aprendizaje y el suministro de los recursos que lo facilitan.

<sup>21</sup> En Australia, por ejemplo, algunas escuelas están creando ahora infraestructuras que pueden respaldar dos dispositivos por niño, de modo que cada niño puede usar una combinación de computadoras portátiles, tabletas y teléfonos celulares para fines educativos (Macpherson, 2010).

3. Las tecnologías en la educación pueden desempeñar un papel disruptivo en la organización de los procesos de enseñanza-aprendizaje. En sistemas tradicionales y estructuras rígidamente conservadoras, las tecnologías representan un agente que modifica sustancialmente las relaciones de equilibrio entre los diversos insumos, y esto puede ser aprovechado como gatillador de cambios.
4. La inclusión de tecnologías digitales personales permiten, facilitan y sustentan el desarrollo del proceso de personalización para el aprendizaje, permitiendo que los procesos educativos respeten ritmos, intereses y habilidades de los estudiantes, en cuanto ellos son los protagonistas del proceso.

Desde esta perspectiva, un modelo Uno a Uno se refiere a la relación entre cada estudiante y su aprendizaje, la cual ocurre generalmente en la escuela, pero también en y durante muchos otros espacios y momentos, permitiendo que podamos reconceptualizar la educación como un proceso que se desarrolla de manera ubicua y permanente:

**Imagen 2: Nuevo modelo Uno a Uno**



La tecnología, de este modo, no es simplemente un insumo que “agregar” en los sistemas educativos, sino que precisamente es valiosa por la oportunidad de reorganizar la oferta educativa. Si la introducción de la tecnología, particularmente un modelo Uno a Uno, no cumple el rol disruptivo de reestructurar las ofertas educacionales, modificar las prácticas pedagógicas e introducir nuevas condiciones y experiencias de aprendizaje que van más allá del horario y el espacio escolar, poniendo en su centro a cada estudiante, esa gran inversión de recursos corre el riesgo de ser “asimilada” por el sistema educativo, el cual seguirá haciendo lo que siempre había hecho, solo que ahora con tecnología. Si la intención es que haya un cambio en los resultados de la educación, es indispensable cambiar sus procesos de producción.

La implementación de tecnologías educativas va mucho más allá que la adquisición y distribución de equipos y conectividad. Particularmente en los modelos Uno a Uno, exige una integración sistémica de los insumos, una atención cercana a los costos, una estrategia específica de monitoreo y evaluación, y una política a largo plazo que le dé sostenibilidad al esfuerzo. La siguiente sección revisa cada uno de esos aspectos, usando lecciones aprendidas de programas Uno a Uno que están en marcha.

## **Integración sistémica**

Como todos los demás tipos de iniciativas de tecnología educativa, un programa Uno a Uno requiere una implementación estratégica e integral<sup>22</sup>. Si bien los componentes mencionados son sencillos de entender, compartir y diseñar, son extremadamente difíciles de implementar. La historia de la tecnología educativa está plagada de experiencias que han carecido de integralidad en su implementación, lo cual ha dado como resultado programas con impactos menores de lo esperado.

Si bien las promesas de los modelos Uno a Uno se reconocen en todo el mundo, las investigaciones existentes muestran que su impacto potencial varía drásticamente dependiendo de las condiciones de implementación. La implementación de un programa que incorpora de modo integral todos los componentes es muy desafiante y requiere un fuerte liderazgo del proyecto, de forma que puedan superar esas condiciones adversas de implementación sin abandonar el enfoque comprensivo necesario. Proponemos 5 componentes cruciales que deben ser considerados *simultáneamente*:

### **Infraestructura y equipamiento**

Las iniciativas Uno a Uno exigen condiciones físicas específicas para su despliegue, y por su naturaleza exigen la integración de diferentes tipos de equipo (servidores, redes locales, enrutadores inalámbricos, computadoras, impresoras, instalaciones y conexión eléctrica, etc.). La calidad y confiabilidad de la infraestructura son cruciales para el éxito de un programa.

Este tipo de iniciativas requieren un Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA, por su sigla en inglés) exigente, de modo que las tecnologías (hardware, software, conectividad, etc.) estén disponibles en todo momento en que las experiencias educativas así lo requieran. Cada falla deja a una escuela, a un nivel o a un grupo de estudiantes fuera del proceso educacional completo. Si esas fallas se dan en forma reiterada, toda la experiencia Uno a Uno quedará por debajo del desempeño que pretendía.

---

<sup>22</sup> Los siguientes componentes de una iniciativa integral de Uno a Uno se basan en el marco conceptual del Banco Interamericano de Desarrollo para incorporar las TIC en la educación (Severin, 2010)

Los proyectos Uno a Uno que han demostrado ser los más eficientes en este aspecto tienden a incorporar los siguientes componentes en su diseño e implementación:

1. Infraestructura física. El despliegue de un programa Uno a Uno en los sistemas educativos requiere una condición mínima de infraestructura física. Los diseños e implementaciones deben ser particularmente sensibles a:
  - a. La calidad de las instalaciones eléctricas
  - b. La seguridad física de los servidores y computadoras portátiles
2. Equipo. Se pueden encontrar diversos desafíos durante la selección del equipo apropiado:
  - a. Sostenibilidad: la inversión en equipos portátiles es una decisión a largo plazo que se convertirá en un costo presupuestario recurrente y que es difícil de revertir. Una vez que ha habido una distribución inicial de equipos, es necesario reemplazar las computadoras portátiles de los estudiantes aproximadamente cada cuatro o cinco años, y entregar computadoras portátiles a las nuevas cohortes que van entrando al sistema.
  - b. El tipo de equipo que se ofrecerá a los diferentes grupos beneficiarios (tales como estudiantes de primaria y de secundaria, maestros y directores). Hasta ahora hay ejemplos de implementación en que a todo el mundo se le dio el mismo equipo, y ejemplos en que se dieron equipos diferentes. En cualquiera de los dos escenarios, lo recomendable es que los docentes y los estudiantes trabajen en la misma plataforma (ambiente operativo), para facilitar la colaboración, el intercambio y el soporte técnico.
  - c. Servidores locales: para optimizar el uso de la conectividad a Internet, el acceso a la aplicación de contenidos y la seguridad, cada escuela debe contar con un servidor de contenido y aplicaciones y una red inalámbrica local.
  - d. Servicios adicionales. En conjunción con los servicios locales, se deberían instalar inversiones en servidores y redes a nivel nacional o regional para intercambiar información y contenido con el servidor local de cada escuela.
3. Conectividad. Una ventaja fundamental de los modelos Uno a Uno es el acceso a contenido y servicio disponible por Internet. La evaluación de la solución más económica de las opciones disponibles (ADSL, 3G, LTE, WiMax, Satelital, etc.) debe planificarse como parte clave de la

iniciativa, incluso considerando las enormes dificultades que esto presenta en comunidades rurales o geográficamente remotas. Una implementación de Uno a Uno que no considere el acceso a Internet ofrece pocas ventajas en comparación con los costos que implica.

4. Soporte. Es necesario un soporte continuo para que el hardware, el software y las redes se mantengan en condición funcional. La escala de estos proyectos, sin embargo, hace que este sea un asunto crucial. Lo típico es que las computadoras portátiles tengan de 1 a 3 años de garantía de fabricación; este marco de tiempo no solo es insuficiente, sino que las garantías por lo general solo cubren problemas relacionados con condiciones preexistentes y no los que se dan durante el uso. Por lo tanto es crucial lo siguiente:
  - a. Ser explícitos con los estudiantes, sus familias y las comunidades, para crear una cultura de cuidado del equipo.
  - b. Servicios de soporte cerca de cada escuela y comunidad que resuelva los problemas técnicos comunes.
  - c. Tener un sistema regional y/o nacional en que se puedan resolver problemas técnicos más complejos.
  - d. Desarrollar una política clara con respecto a los costos de reemplazo o reparación. La decisión en torno a quién paga por ello (el estado, la escuela, la comunidad o la familia) tiene un impacto sobre la propiedad y operaciones del proyecto.
5. Desechos electrónicos: Dado que el equipo comprado en algún momento quedará obsoleto o se dañará, se plantea la necesidad de una política responsable de reciclaje y desecho. Con frecuencia se pasa por alto el impacto ambiental de los dispositivos tan abundantes para niños y docentes. Si bien el hardware relacionado con las escuelas no tiene probabilidades de ser un contribuyente importante a los desechos electrónicos de la región (definidos por la OCDE como “cualquier aparato que usa un suministro de energía eléctrica que ha llegado al límite de su vida”), es algo que hay que considerar una vez que el hardware usado queda descartado. Los estudios realizados en Colombia, Perú, Chile, Argentina y México han hallado todos que los desperdicios de TI producidos por el sector público y el privado constituyen más del 50% de los dispositivos que se consumen (Boeni et al., 2008; Ott, 2008).

Si bien los desechos electrónicos pueden presentar oportunidades económicas y sociales, en muchos casos no se hace nada acerca de ellos. Es posible que el reciclaje y renovación de los

dispositivos de TI sean una fuente de empleos. Por ejemplo, el proyecto “Computadores para Educar” en Colombia creó casi 100 empleos (Marthaler, 2008). Algunos países, entre ellos Costa Rica, Argentina, Brasil, Perú y Colombia, han tomado medidas de política para abordar los desafíos de los desechos electrónicos. Sin embargo, las iniciativas en la región son muy nuevas, y las soluciones a este problema masivo no se han difundido suficientemente. Existen en otros lugares del mundo soluciones de reciclaje interesantes que deben ser consideradas.

### **Contenido digital**

Solo por medio de nuevas experiencias y prácticas educativas es posible esperar que la tecnología enriquezca el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Por lo tanto, es esencial que todos tengan los actores educativos cuenten con recursos educativos digitales alineados con este nuevo contexto y pertinentes a él.

Para que las computadoras portátiles se vinculen de modo integral en el currículum, deben alinearse el contenido digital y las aplicaciones disponibles en la computadora con las metas educativas de manera progresiva. En las primeras etapas se pueden usar herramientas como enciclopedias, libros de texto, guías y videos. En etapas más avanzadas se pueden usar herramientas tales como software especializado o herramientas de colaboración. También se recomienda introducir iniciativas vinculadas con la adopción de medios digitales (tales como iniciativas de alfabetización digital), para estimular el uso social y productivo de estas herramientas.

Es clave que los recursos educativos digitales estén disponibles para docentes y alumnos en todo momento. Idealmente, el contenido debería estar disponible en servidores locales de la escuela para evitar sobrecargar la conectividad de Internet, y también en el portal educativo nacional, para que se pueda acceder desde cualquier ubicación geográfica.<sup>23</sup>

Durante el diseño y la implementación, es imprescindible contar con estándares técnicos para los recursos educativos digitales, las plataformas y las herramientas, así como sistemas de certificación que aseguren la compatibilidad. Para facilitar el uso, los materiales necesitan estar claramente identificados y clasificados en relación con los objetivos educacionales y sus requisitos técnicos deben ser coherentes con el equipo disponible en las escuelas.

---

<sup>23</sup> Un ejemplo de esto es la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE), [www.relpe.org](http://www.relpe.org).

**Tabla 5: Contenido digital**

| Recursos educativos digitales   | Plataformas y herramientas  | Estándares de implementación   |
|---|---|--|
| Contenido<br>Materiales digitales<br>Referencias<br>Software de productividad y creatividad | Sistemas de Gestión de Contenido (SGC)<br>Sistemas de Gestión del Aprendizaje (SGA)<br>Software de desarrollo | Estándares para otorgamiento de licencias (Creative Commons, GNU, OMC)<br>Estándares de clasificación (SCORM, IMS, RELPE)<br>Estándares de accesibilidad (W3C) |

En contexto de implementación de iniciativas Uno a Uno, debiera considerarse la disponibilidad de al menos tres tipos de recursos educacionales:

1. Objetos de aprendizaje y enseñanza: Guías didácticas para el docente asociadas con el currículum y que contengan todos los materiales digitales necesarios para la implementación (que el docente pueda adaptar a su propio contexto).
2. Proyectos para el aula: Experiencias educativas que promuevan el trabajo autónomo de los estudiantes (individualmente o en equipos) en torno a un tema determinado. Estos proyectos pueden incluir trabajo interdisciplinario en el curso.
3. Actividades extracurriculares: Aplicaciones y recursos para ser usados en forma autónoma por los estudiantes fuera del día escolar formal, para reforzar objetivos de aprendizaje propuestos. Los juegos y la Instrucción Asistida por Computadora (IAC) son dos ejemplos de esas numerosas posibilidades.

### **Capacitación y apoyo pedagógico**

Muchos programas Uno a Uno se basan en la premisa de que, con la introducción de las computadoras portátiles, el aprendizaje se centrará más en el estudiante, y menos en el docente. Esto no niega en modo alguno la importancia del docente. En realidad, la experiencia de proyectos Uno a Uno pone de relieve el rol del docente y lo refuerza, aunque ciertamente lo modifica. En vez de simplemente impartir contenidos, el nuevo rol del docente es facilitar la construcción del conocimiento por parte del niño. La experiencia muestra que la capacitación de docentes para programas Uno a Uno debería considerar cuando menos tres componentes:

1. Competencias en TIC. Los docentes deberían sentirse cómodos en la presencia de la tecnología en su entorno de trabajo y con sus propias capacidades para usar la tecnología. La confianza en las destrezas básicas de TIC faculta a los docentes para usar eficazmente su equipo y resolver problemas básicos. Están disponibles referencias sobre competencias en TIC para docentes.<sup>24</sup>
2. Uso educacional de la tecnología. Junto con las capacidades tecnológicas básicas, los docentes deberían tener espacio para su propia apropiación pedagógica. En la experiencia de enseñanza y aprendizaje interactúan muchos recursos, instrumentos y materiales. Los computadores modifican las relaciones entre estos recursos, permitiendo el desarrollo de experiencias diferentes (colaborativas, interactivas, multimediales, etc.), lo que requiere capacidades nuevas en los docentes para desarrollarlas y sostenerlas.
3. Apoyo pedagógico para docentes. Los docentes necesitan reconocer el potencial pedagógico que presentan las tecnologías, y deberían desarrollar una creciente familiaridad con las estrategias educativas para su uso. Esto requiere más que la capacitación inicial en el aula: elementos tales como acompañamiento en el aula, enseñanza conjunta, comunidades de aprendizaje y ayuda en línea. Los incentivos, económicos y simbólicos, pueden favorecer en gran manera estos procesos.

Estos componentes no solo deberían ser parte de la capacitación docente en servicio, sino que también deberían ser considerados en la capacitación inicial de los docentes, de modo que las nuevas generaciones de docentes (muchos de los cuales son ellos mismos nativos digitales) puedan incorporar nuevas estrategias en una forma mucho más natural y apropiada.

Se ha comprobado que las actitudes y creencias con respecto a las tecnologías en educación pueden influenciar en gran medida la implementación y el éxito de las iniciativas Uno a Uno (Penuel, 2006). La mayor parte de la literatura sobre las actitudes se centra en la disposición del docente hacia las computadoras portátiles. Los factores que afectan las actitudes del docente incluyen:

- La creencia de que las tecnologías que se están incorporando son pertinentes para su docencia y están alineadas con sus currículos (Becker y Anderson, 2000; Kanaya, Light, & Culp, 2005).
- La cantidad de desarrollo profesional que los docentes reciben, la cual suele conducir a una mayor confianza para usar la tecnología en el aula (Kanaya et al., 2005).

---

<sup>24</sup> Los "Estándares de competencias en TIC para docentes", de la UNESCO, están disponibles en el siguiente sitio web: <http://www.unesco.org/en/competency-standards-teachers>

- La capacidad de los docentes para desempeñar roles activos durante talleres de desarrollo profesional. Cuando los docentes usan la tecnología para su propio aprendizaje y para enseñar a sus colegas, tienen más probabilidad de usar la tecnología para enseñar a los alumnos (Frank, Zhao, & Borman, 2004; Riel y Becker, 2000). Esto podría tener implicaciones para los docentes en escuelas de grados múltiples o 'unidocentes' en áreas rurales, donde los docentes cuentan con poco apoyo y guía de otros docentes.
- La disponibilidad de soporte técnico en caso de que surjan problemas. Muchos docentes no usan las tecnologías por temor a no recibir soporte si funcionan mal el hardware o el software (Blumenfeld, Fishman, Krajcik, Marx, & Soloway, 2000).
- La confiabilidad del acceso a Internet para aulas que usan tecnología inalámbrica. Incluso si la red es consistente, cualquier percepción o creencia de que el acceso a la ayuda es limitado en caso de fallo de la red puede impedir que los docentes integren la tecnología en su currículum (Molina, Sussex, & Penuel, 2005).

### **Participación comunitaria**

Las iniciativas Uno a Uno pueden incrementar las oportunidades para las familias y comunidades, especialmente cuando los niños tienen la oportunidad de llevarse sus computadoras a la casa después de las horas lectivas. En contextos de pobreza o aislamiento, esto ofrece una oportunidad original para que las computadoras portátiles y la conectividad lleguen a ser parte de una iniciativa de desarrollo más amplia.

Cuando este componente es considerado y desarrollado adecuadamente, las iniciativas Uno a Uno ofrecen un nuevo modo de involucrar a las familias con el aprendizaje de sus hijos. La comunicación de la escuela con la familia se vuelve más fácil, y los padres de familia pueden conocer mejor control del avance académico de sus hijos y de las dificultades que afrontan en la escuela. También puede servir para ayudar a educar a los padres de familia, sobre todo si se considera que la región tiene grandes brechas en la cobertura y la calidad educacional para su población adulta.

Socialmente, las iniciativas de computadoras portátiles ofrecen a todos los miembros de la comunidad nuevos mecanismos para la organización y la comunicación. Los usos potenciales incluyen el acceso a los servicios estatales y los mercados de empleo. La conectividad también se puede usar para fortalecer la participación política, lo cual va asociado con la vida ciudadana, la modernización del estado y el fortalecimiento de la democracia.

## **Políticas y gestión**

El apoyo de los líderes y las políticas a largo plazo son cruciales para el éxito de los programas de computadoras portátiles. EL factor clave es considerar el despliegue de iniciativas Uno a Uno como parte de políticas educativas centradas en el aprendizaje, y no de manera aislada. Proyectos centrados en la tecnología y en la distribución de dispositivos sin conexión con el resto de la estrategia educativa tienen un alto riesgo de bajo impacto y corta vida. La planificación, un presupuesto a largo plazo, un marco legal complementario e incentivos son factores necesarios en lo referente a las políticas.

El apoyo se debe proveer desde todos los niveles de administración (la escuela, la provincia, la región, el país) y la información se debe divulgar en consonancia con eso. El apoyo político y un presupuesto a largo plazo son factores especialmente importantes cuando las iniciativas hacen frente a las dificultades de una implementación compleja asociada con el cambio cultural.

La sostenibilidad política de la intervención también reviste gran importancia. Con seguridad las iniciativas de computadoras portátiles son puestas en marcha por una administración que va a cambiar dentro de apenas unos años, antes de que el proyecto se pueda finalizar y mucho antes de poder visualizar sus impactos. Es importante crear una iniciativa que sea capaz de soportar diferentes ciclos políticos. El desarrollo de relaciones de colaboración público-privadas y de consensos transversales en la sociedad han demostrado contribuir a la implementación de iniciativas de largo plazo.

Además, estas iniciativas requieren un alto grado de coordinación con otras instituciones y organizaciones. Esas relaciones de colaboración pueden proveer iniciativas con un marco legal apropiado y que otorgue seguridad a los niños, que fortalezca la innovación y el emprendimiento, que proteja los derechos de autor y facilite la libre circulación de contenidos educativos, y que fomente el desarrollo de las telecomunicaciones y procedimientos públicos transparentes y participativos, entre otras consideraciones.

## **Costo**

Hasta la fecha sigue habiendo pocos datos en cuanto a los costos de los modelos Uno a Uno en países en desarrollo. Todavía hay menos estudios que incorporen un análisis de costo y efecto de los despliegues de Uno a Uno (Trucano, 2005) de rentabilidad, de costos de oportunidad o sobre el costo de las tecnologías en relación con otros insumos educativos.

La inversión en los proyectos Uno a Uno va mucho más allá que el costo del hardware o el software por sí solo. Es esencial considerar que estas iniciativas se extienden por períodos largos, y que la mayoría de los costos son recurrentes: conectividad, renovación del equipo, desarrollo de recursos educativos, etc.

Por otro lado, si bien las iniciativas Uno a Uno son caras, tienen el potencial de reducir otros costos. Una vez que se ha incorporado a todos los estudiantes, docentes y escuelas, la inversión en este tipo de iniciativa puede implicar una disminución de otros costos asociados con la gestión del sistema educativo, tales como:

- Comunicaciones y registro de datos entre los sistemas educativos y las escuelas
- Comunicación entre las escuelas y las familias
- Impresión y distribución de textos escolares
- Impresión, distribución y aplicación de exámenes nacionales o regionales

Según un análisis efectuado por el Grupo Consultor Vital Wave, el Costo Total de Propiedad (TCO, sigla en inglés)<sup>25</sup> para las computadoras portátiles en escuelas de los países en desarrollo debe ser considerado según tres categorías: costos iniciales (costos de capital para la adquisición y la instalación), costos recurrentes (costos continuos en los que se incurre durante la vida del equipo) y costos ocultos (cargos imprevistos o subestimados después de los cargos iniciales). Usando este marco, calculado para cinco años, este trabajo sugiere que los costos iniciales (que incluyen las computadoras mismas) representan solo el 26% del TCO por un período de cinco años, mientras que los costos recurrentes y los ocultos representaban el 61% y el 13% del TCO, respectivamente (Grupo Consultor Vital Wave, 2009).

**Tabla 6: Costo Total de Propiedad (TCO)**

| Costos iniciales (26%)  | Costos recurrentes (61%)  | Costos ocultos (13%)  |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware</li> <li>• Software</li> <li>• Cableado y conexiones</li> <li>• Despliegue</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte</li> <li>• Capacitación</li> <li>• Conectividad</li> <li>• Electricidad</li> <li>• Suscripciones</li> <li>• Recursos digitales educativos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware de reemplazo</li> <li>• Daños o robo</li> <li>• Costos de planificación</li> <li>• Costos de fin de vida</li> </ul> |

(Adaptado de Vital Wave Consulting, 2008)

<sup>25</sup> El Costo Total de Propiedad (TCO, por sus siglas en inglés) es una estimación financiera de los costos directos e indirectos de un sistema.

Algo interesante es que cuando se hizo ese análisis con diferentes configuraciones de hardware y software, se halló que el tipo de hardware y/o configuración tenía poco efecto sobre el TCO. Más bien, los mayores diferenciales de costo se veían entre las áreas rurales y las urbanas. En las áreas rurales donde el transporte, la conectividad y la energía son más caros, el TCO es mucho más alto.

**Tabla 7: Costos rurales vs. urbanos**

| TCO a 5 años        | Ambiente rural | Ambiente urbano |
|---------------------|----------------|-----------------|
| Energía             | \$2.600        | \$1.262         |
| Transporte          | \$739          | \$0             |
| Conectividad        | \$3.600        | \$2.100         |
| Soporte             | \$3.326        | \$3.024         |
| Tiempo desconectado | \$240          | \$245           |

(Adaptado de Vital Wave Consulting, 2008)

Siguiendo a metodología descrita, la siguiente tabla incluye, para algunos proyectos en implementación en América Latina, información recogida de fuentes oficiales y no oficiales, así como proyecciones y estimaciones de los autores del presente documento. No se trata entonces de información definitiva con respecto al costo de cada iniciativa, sino un ejercicio preliminar que sirve como referencia básica con respecto a los factores asociados con cada implementación.

**Tabla 8: TCO de proyectos BID**

| Componentes                           | Honduras<br>(en<br>preparación) |                  |                   |                  |                   |                    |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|
|                                       | Colombia                        | Haití            | Paraguay          | Perú             | Uruguay           |                    |
| <b>Costos Iniciales</b>               |                                 |                  |                   |                  |                   |                    |
| <i>Hardware</i>                       |                                 |                  |                   |                  |                   |                    |
| Laptops                               | 141.000                         | 2.581.100        | 12.730.000        | 706.000          | 36.180.000        | 71.755.000         |
| Servidores                            | 3.900                           | 80.100           | 1.924.000         | n/a              | n/a               | 7.515.000          |
| Otros                                 | 1.800                           | 16.020           | n/a               | n/a              | n/a               | 1.881.000          |
| Software                              | n/a                             |                  | n/a               | n/a              | n/a               | n/a                |
| Cableado y conexiones                 | n/a                             |                  | 817.500           | n/a              | n/a               | n/a                |
| Despliegue                            | n/a                             | 436.064          | 573.158           | n/a              | 5.427.000         | 8.831.200          |
| <b>Costos Recurrentes</b>             |                                 |                  |                   |                  |                   |                    |
| Soporte                               | 47.600                          | 71.200           | 2.012.000         | 204.000          | 3.618.000         | 6.672.800          |
| Capacitación                          | 158.000                         | 232.643          | 2.338.000         | 100.000          | 3.280.000         | 2.713.200          |
| Conectividad                          | 9.000                           | 170.880          | 1.182.000         | n/a              | n/a               | 1.456.180          |
| Electricidad                          | n/a                             | 333.750          | n/a               | n/a              | n/a               | n/a                |
| Suscripciones                         | n/a                             | n/a              | n/a               | n/a              | n/a               | n/a                |
| Recursos educativos digitales         | n/a                             | 258.100          | 455.000           | 180.000          | n/a               | 4.000.000          |
| <b>Costos Ocultos</b>                 |                                 |                  |                   |                  |                   |                    |
| Hardware de reemplazo                 | 7.000                           | n/a              | n/a               | n/a              | n/a               | n/a                |
| Daños o robo                          | n/a                             | n/a              | n/a               | n/a              | n/a               | n/a                |
| Costos de fin de vida                 | n/a                             | n/a              | n/a               | n/a              | n/a               | n/a                |
| <b>Otros</b>                          |                                 |                  |                   |                  |                   |                    |
| Costos planificación/admin.           | 192.000                         | 400.000          | 5.152.000         | 240.000          | 336.000           | 5.273.800          |
| Monitoreo y evaluación                | 64.000                          | 200.000          | 1.000.000         | 45.000           | 600.000           | 1.100.000          |
| Contingencias                         | 4.400                           | 259.763          |                   | n/a              | n/a               | n/a                |
| Auditoría                             | 1.500                           | 60.000           | 250.000           | n/a              | n/a               | 250.000            |
| <b>Costo Total</b>                    | <b>642.037</b>                  | <b>5.445.576</b> | <b>30.338.678</b> | <b>1.566.780</b> | <b>54.144.400</b> | <b>121.753.280</b> |
| Total beneficiarios                   | 750                             | 13.700           | 57.072            | 3.756            | 180.000           | 380.000            |
| Costo por beneficiario                | 856                             | 397              | 532               | 417              | 301               | 320                |
| Costo anual por usuario <sup>26</sup> | 260                             | 107              | 147               | 114              | 73                | 82                 |
| % Costo Laptops / Total               | 23,81%                          | 53,75%           | 48,24%            | 50,92%           | 75,51%            | 67,40%             |

<sup>26</sup>

Cálculo considerando que los gastos descritos corresponden a tres años de implementación, pero el valor de los laptops se ha dividido por 5, para hacerlo consistente con la vida útil propuesta por Vital Wave Consulting

Si bien esto no es más que una estimación preliminar, hay algunas observaciones interesantes que se pueden obtener de esta tabla:

1. No tenemos acceso a todos los costos asociados, y muchos de ellos permanecen invisibles. Para completar realmente esta tabla, sería necesario considerar todos los componentes involucrados. La falta de información o la “invisibilización” de algunos de estos costos hace difícil conocer su costo total efectivo.
2. Según los datos disponibles, el costo promedio de estas iniciativas cuando estén en pleno funcionamiento es de \$131 al año por beneficiario. También es importante recordar que, una vez que se inicie un programa así, será un costo recurrente en el presupuesto, y que las condiciones específicas de cada país (áreas rurales, infraestructura eléctrica y de conectividad, distancia, etc.) imponen variaciones sobre este valor.
3. La escala de la iniciativa impacta también el costo por beneficiario. Al aumentar la escala, los costos por unidad disminuyen debido al uso de las inversiones iniciales.
4. También es interesante considerar el peso que la inversión en las computadoras tiene sobre los estudiantes dentro de los costos totales y las inversiones necesarias (no es infrecuente que, para algunas personas, este sea el único costo asociado con los modelos Uno a Uno). En promedio para los programas considerados, la inversión en laptops representa el 53.3% de la inversión total.

Considerando que hay componentes de la tabla de arriba de los cuales no se conocen los costos efectivos, al diseñar un programa de este tipo en la región parece razonable considerar un costo de entre 150 y 200 dólares por año por beneficiario (estudiantes y docentes). considerando que el gasto en laptops representará cerca del 50% de la inversión total, dependiendo de la inclusión de los componentes complementarios, su calidad y las condiciones de implementación. Es posible que este costo pueda disminuir con el tiempo, a medida que la tecnología se vuelva más barata y más eficiente.

## **Monitoreo y evaluación**

A pesar de la falta de evidencia disponible hasta ahora sobre el impacto de las iniciativas Uno a Uno, es muy probable que los gobiernos de la región avancen en su implementación. Por esa razón y por la novedad que el modelo presenta, es especialmente pertinente considerar sistemas permanentes para el monitoreo y la evaluación. Estos sistemas deberían permitir la mejora continua de las condiciones de implementación e informar esfuerzos futuros.

El monitoreo y la evaluación desempeñan un papel crucial en la creación de conocimientos de los componentes que constituyen un proyecto 'exitoso' (o 'menos exitoso'). También pueden informar decisiones presupuestarias y opciones referentes a la asignación de recursos. Para que una evaluación sea útil, debe tomar en consideración, entre otros aspectos, el contexto de una iniciativa, sus metas primarias y los diversos insumos en el proceso de implementación.

A pesar de las grandes inversiones en tecnologías en educación, el número de evaluaciones de alta calidad para esos proyectos es reducido. Si bien el número de evaluaciones desde el año 2000 ha aumentado en comparación con el número de evaluaciones realizadas en la década de 1990, la tasa de despliegues supera el número de evaluaciones, y es bajo el número de estudios experimentales y cuasi-experimentales rigurosos (Lei, Conway, & Zhao, 2007; Penuel, 2006; Warschauer, 2006).

Los **estudios de implementación** son beneficiosos al describir la factibilidad de una iniciativa; describen el proceso de implementación y evalúan componentes tales como la infraestructura requerida, los recursos humanos, las actitudes y la administración. Esto es especialmente importante dada la diversidad de los programas Uno a Uno. También miden la fidelidad de implementación de una iniciativa, o cuán fielmente se ha apegado la implementación al plan de operaciones propuesto originalmente. Esas evaluaciones son un paso preliminar e importante para comprender los resultados de un proyecto. Si un proyecto no se implementa como se había planeado, o no es bien acogido en la comunidad y por otros actores, es probable que el impacto del programa quede afectado.

Los estudios de implementación que se han publicado sobre proyectos de laptops para estudiantes tienden a centrarse en objetivos, actitudes, despliegue, y el uso de las computadoras. Una revisión de la literatura sobre programas Uno a Uno sugiere que:

- La mayoría de los programas Uno a Uno se enmarcan en uno o más de los siguientes objetivos: (1) Mejoramiento académico; (2) Equidad; (3) Competitividad económica; (4) La calidad de la instrucción académica y un viraje pedagógico hacia el aprendizaje centrado en el estudiante; (5) La conectividad a Internet.
- El alcance de las diferentes iniciativas Uno a Uno representa una amplia variedad de modelos de implementación en función de la propiedad, la conectividad y el alcance que se proponen (Light, McDermott, & Honey, 2002; Penuel, 2006).
- Las actitudes y creencias de los actores (docentes, padres de familia, niños, administradores escolares y otros miembros de la comunidad) son cruciales para que la implementación tenga

- Los estudios que evalúan los usos de las computadoras en el aula tienden a proveer datos sobre la frecuencia del uso y las aplicaciones de software que se utilizan. Las investigaciones sobre las interacciones más profundas con las computadoras son más reducidas en número.
- Los estudiantes tienden a usar más las computadoras para escribir y para hacer búsquedas en Internet, cuando está disponible la conectividad (Zucker & McGhee, 2005). Los usos más comunes de las computadoras portátiles detectados hasta ahora apuntan a la noción de que estudiantes y docentes están en la fase de 'adaptación' en cuanto a la adopción de la tecnología, adaptando las nuevas tecnologías a los métodos tradicionales de enseñanza (Sandholtz, Ringstaff, & Dwyer, 1997).
- El desarrollo profesional de los docentes es un componente importante de las iniciativas Uno a Uno. La mayoría de los casos de capacitación y formación tienden a centrarse en proveer a los docentes destrezas para el uso de tecnologías y menos en la integración de éstas en la docencia (Harris & Smith, 2004; Lowther, Ross, & Morrison, 2011).
- El soporte técnico es un factor importante para el éxito de un programa de computadoras portátiles. Los programas con alta confiabilidad de soporte técnico y mantenimiento muestran mayor uso e integración en las aulas (Hill & Reeves, 2004).
- Hay disparidad en las formas en que los niños de diferentes contextos socioeconómicos y capacidades usan las computadoras portátiles en las escuelas. Estudios hechos en los Estados Unidos, Perú y Haití nos muestran que aquellos niños que ya están en una situación ventajosa tienden a usar las computadoras con más frecuencia y más productivamente que los niños menos aventajados.
- Estos estudios sugieren también que, a diferencia de la creencia original de algunas iniciativas de que los niños van a aprender autónomamente cómo usar las computadoras, no se hay evidencia de que los niños aprendan por su propia cuenta cómo usar educativamente las computadoras portátiles e integrarlas en contextos de aprendizaje (Näslund-Hadley et al., 2009; Warschauer & Ames, 2010).

- Las computadoras portátiles en las escuelas tienden a fortalecer los atributos que ya existen. En otras palabras, “las computadoras portátiles hacen que una buena escuela sea mejor, pero no hacen que una escuela mala sea buena” (Warschauer, 2005/2006, p.35).

Las **evaluaciones de impacto**, por su parte, identifican los resultados de una iniciativa en función de sus efectos positivos y negativos, deseados o no. Cuando más útiles son los estudios de impacto es cuando proveen información tanto acerca de los impactos como acerca de los costos. El BID ha puesto especial énfasis en el desarrollo de evaluaciones de impacto rigurosas para estas iniciativas, de manera de facilitar a los gobiernos la toma de decisiones en base a evidencias empíricas.

Los estudios de impacto de los programas Uno a Uno con diseños experimentales o cuasi-experimentales rigurosos son pocos y distanciados entre sí probablemente debido a su costo y sus exigencias técnicas. Una revisión de la literatura existente sobre el impacto sugiere que:

- El hallazgo más constante es el impacto positivo sobre la alfabetización tecnológica. Los estudiantes que usan computadoras portátiles en las aulas muestran una marcada mejora en su capacidad de explorar el hardware y el ámbito digital, lo cual los hace más ágiles y cómodos con su conjunto de destrezas en TIC.
- Otro hallazgo de los programas Uno a Uno es su tendencia a aumentar la cantidad y calidad de lo que se escribe. Los estudiantes que usan computadoras en el aula o en el hogar tienen más probabilidad de considerar la computadora como su herramienta principal de escritura. Los docentes también perciben que el corregir textos escritos en computadora es más fácil, lo cual los anima a asignar ejercicios de redacción en las computadoras (Warschauer, 2006; Gulek & Demirtas, 2005; Light et al., 2005).
- Los hallazgos de las investigaciones son inconcluyentes con respecto al efecto de los programas Uno a Uno sobre el rendimiento académico marcado por promedios ponderados. Algunos indican una mejora en las notas, tales como un estudio cuasi-experimental hecho por Gulek y Demirtas (2005), quienes encontraron que el uso de computadoras portátiles mejoraba en los estudiantes la redacción, las artes de lenguaje en inglés, las matemáticas y el promedio ponderado en general. A la inversa, varios estudios han indicado que no hay impacto alguno o inclusive un impacto negativo sobre las calificaciones. Los estudios que apuntan a un incremento en las calificaciones de los estudiantes tienden a incorporar un enfoque más

integral, incluyendo el software educativo y una capacitación docente robusta con la integración en el currículum.

- Asimismo, la literatura no llega a conclusiones con respecto a los puntajes de los exámenes estandarizados. Si bien unos pocos programas han conducido a puntajes más altos en los exámenes, la mayoría no han mostrado impacto alguno en esos puntajes. El estado de Maine es una de las pocas iniciativas que redundan en puntajes más altos en los exámenes, pero solo después de varios años de implementación; de hecho, los puntajes de los exámenes bajaron al principio, después de la introducción de las *laptops*. El impacto positivo sobre los puntajes en los exámenes es probablemente una consecuencia a más largo plazo de los programas Uno a Uno integrados en forma integral.
- Hay una carencia general de estudios de impacto que comparen los programas Uno a Uno con otras intervenciones en lo referente a su costo-efectividad.

El número de estudios rigurosos sobre la implementación e impacto de las iniciativas Uno a Uno es reducido y de un lapso de tiempo breve. Sin embargo, los estudios que se han realizado hasta ahora apuntan a la importancia de las implementaciones integrales: Un programa exitoso de computadoras portátiles requiere mucho más que la compra y entrega de las computadoras; debe considerar simultáneamente los otros factores cruciales que se han descrito.

## Conclusión y pasos siguientes

La computación Uno a Uno en la región es un fenómeno relativamente reciente; todavía es muy pronto para comprender su impacto económico, social y educativo. Sin embargo, los modelos Uno a Uno continuarán cobrando impulso en las políticas educativas en América Latina y el Caribe durante los años que vienen. Las explicaciones descritas son suficientemente atractivas para mantener este impulso. El BID ha proyectado que para el 2015, casi 30 millones de estudiantes en la región tendrán aparatos digitales para uso personal y educativo.

En la educación no existen recetas mágicas. No hay ningún dispositivo ni estrategia que, aplicada por sí sola, resuelva los complejos desafíos que afronta la educación. El cambio en las prácticas educativas, el aprendizaje centrado en el estudiante y las experiencias de aprendizaje personalizado pueden todos ser facilitados por la tecnología cuando se integran en forma integral en un sistema educativo. Los modelos Uno a Uno en teoría muestran una oportunidad para que estos cambios se den, pero su implementación requiere un rigor formidable. También se necesitan métodos innovadores de evaluación para medir el impacto de estos modelos.

El monitoreo cercano de los modelos Uno a Uno y su impacto sobre el aprendizaje son cruciales y de alta prioridad para el BID. Se ha creado un nuevo espacio de conocimiento acerca de cada una de estas iniciativas para generar lecciones que a fin de cuentas mejoren el diseño, la implementación y la eficacia de los proyectos Uno a Uno.

Como hemos visto, los modelos Uno a Uno requieren mucho más que comprar el equipo y distribuirlo a los estudiantes. Su ejecución requiere un compromiso a largo plazo con las condiciones y componentes necesarios para hacer de ellos una parte integral de los sistemas educativos. La tecnología tiende a incrementar las fortalezas y debilidades previamente existentes. En vez de tener un efecto de adición, la incorporación de computadoras portátiles en las escuelas suele tener un efecto de multiplicación. Por ejemplo, si la fortaleza de una escuela radica en el uso productivo del tiempo lectivo, entonces es probable que las computadoras aumenten aún más esa productividad ya existente en las aulas. Si la debilidad de una escuela radica en que el uso del tiempo en el aula es poco estructurado o improductivo, entonces los niños tienen más probabilidad de usar las computadoras como herramienta improductiva para la distracción.

Es mucho lo que no sabemos acerca de los modelos Uno a Uno, especialmente por lo que respecta a sus efectos a mediano y a largo plazo, y son las interrogantes que guiarán nuestros próximos pasos en este tema:

- ¿En qué etapa de la educación (primaria, secundaria, terciaria) son más apropiadas y beneficiosas las iniciativas Uno a Uno?
- ¿Cuáles son los impactos sobre el aprendizaje, en el desarrollo de capacidades, que este tipo de iniciativas pueden desarrollar y con qué pedagogía?
- ¿Qué cambios profundos se requerirán en la forma de organizar las ofertas educativas, considerando que los aparatos portátiles y conectados están disponibles 24 horas al día, los 7 días de la semana y los 12 meses del año?
- ¿Qué características distintivas tienen los estudiantes del siglo XXI, y cuál debería considerarse que es la responsabilidad de los sistemas de educación formal?
- ¿Qué peso tendrá el papel del docente en este contexto? ¿Y el de las familias?
- ¿Cómo van a aprovechar los sistemas educativos la creciente cantidad de datos que se obtendrán con respecto a las escuelas, los docentes y los estudiantes?
- ¿Cómo van los ambientes Uno a Uno a dar cabida a aparatos que ya son propiedad de los estudiantes?
- ¿Cuál es la verdadera vida útil de las máquinas, y cuáles son los mejores mecanismos para retirarlas de tal modo que después sus piezas puedan ser recicladas en una forma que sea ambientalmente responsable?
- ¿Cómo se asegurará la privacidad y los datos de cada estudiante?

El BID continuará monitoreando y apoyando las iniciativas que se esfuerzan por mejorar el aprendizaje de los estudiantes y que emplean un enfoque sistémico para ese fin. También avanzará en su compromiso por apoyar el uso de herramientas robustas de evaluación para medir el aprendizaje, especialmente las relacionadas con las destrezas del siglo XXI, que hasta ahora han sido las más débiles. En su labor con otras organizaciones internacionales, países, ONG y socios del ramo, el BID continuará el diálogo y la producción de conocimientos con respecto a los modelos Uno a Uno.

## Bibliografía

- ALDA Fundación. (2010). *Evaluación General del Proyecto UCPN*. Asunción, Paraguay.
- ATC21S (Assessment & Teaching of 21st Century Skills). (2010). *White Paper 1: Defining 21<sup>st</sup> Century Skills (Draft)*. Melbourne, Australia: Binkley, M., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., & Rumble, M. Disponible sobre pedido <http://atc21s.org>.
- Becker, H. J., & Anderson, R. E. (2000). Subject and teacher objectives for computer-using classes by school socio-economic status. Irvine, CA and Minneapolis, MN: Center for Research on Information Technology and Organizations, University of California, Irvine, and University of Minnesota.
- Blanco, M. & López Bóo, F. (2010). *ICT Skills and Employment: A Randomized Experiment* (IZA Discussion Papers 5336). Washington, DC: Institute for the Study of Labor.
- Blumenfeld, P., Fishman, B. J., Krajcik, J., Marx, R. W., & Soloway, E. (2000). Creating usable innovations in systemic reform: Scaling up technology-embedded project-based science in urban schools. *Educational Psychologist*, 35 (3), 149–164.
- Boeni, H., Silva, U., & Ott, D. (2008). E-waste recycling in Latin America: Overview, challenges, and potential. Proceedings of the 2008 Global Symposium on Recycling, Waste Treatment and Clean Technology, REWAS, pp. 665-673.
- Cabrol, M. & Severin, E. (2010). *TICs en Educación: Innovación Disruptiva* (BID Aporte No. 2). Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado 15 dic., 2010, de <http://www.iadb.org/document.cfm?id=35130690>.
- Campbell, D. (2001). Can the digital divide be contained? *International Labour Review*, 140 (2), 119-141.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina). 2008. *Las políticas de tecnología para escuelas en América Latina y el mundo: visiones y lecciones*. Santiago, Chile: CEPAL. Recuperado 20 dic., 2010 de <http://www.eclac.org/ddpe/publicaciones/xml/8/34938/W214.pdf>.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina). 2010. *Avances en el acceso y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en América Latina y el Caribe 2008 – 2010*. Santiago, Chile: CEPAL. Recuperado 20 dic., 2010 from <http://www.eclac.org/ddpe/publicaciones/xml/3/38923/W316.pdf>.
- Davidson, C.N. and Goldberg, D.T. (2009). *The Future of Learning Institutions in a Digital Age*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Derndorfer, C. (2010, October 5). OLPC in South America: An Overview of OLPC in Uruguay, Paraguay, and Peru. Posted to <http://edutechdebate.org>.
- Frank, K. A., Zhao, Y. & Borman, K. (2004). Social capital and the diffusion of innovations within organizations: Application to the implementations of computer technology in schools. *Sociology of Education*, 77 (2), 148-171.

- Freeman, R. B. (2008). The Labour Market in the New Information Economy. *Oxford Review of Economic Policy*, 18 (3), 288-305.
- Gulek, J. C., & Demirtas, H. (2005). Learning with technology: The impact of laptop use on student achievement. *The Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 3 (2). Disponible en <http://www.jtla.org>.
- Harris, W. J., & Smith, L. (2004). *Laptop use by seventh grade students with disabilities: Perceptions of special education teachers*. Orono, ME: Maine Education Policy Research Institute, University of Maine Office.
- Hill, J., & Reeves, T. (2004). *Change takes time: The promise of ubiquitous computing in schools. A report of a four year evaluation of the laptop initiative at Athens Academy*. Athens, GA: University of Georgia.
- ISE (Instituto Superior de Educación). (2010). *Una computadora por niño(a) como recurso de construcción de ciudadanía en el Departamento de Cordillera (Borrador)*. Asunción, Paraguay.
- Kanaya, T., Light, D., & Culp, K. M. (2005). Factors influencing outcomes from a technology-focused professional development program. *Journal of Research on Technology in Education*, 37(3), 313–329.
- Kluttig, V., Peirano, C., Vergara, C. (2009). ICT: The Impact Outside the Classroom. Study of Chilean PISA Results. Santiago, Chile: University of Chile. Recuperado 6 dic., de [http://www.iiis.org/CDs2010/CD2010IMC/ICETI\\_2010/PapersPdf/EB026JR.pdf](http://www.iiis.org/CDs2010/CD2010IMC/ICETI_2010/PapersPdf/EB026JR.pdf).
- Lei, J., Conway, P. & Zhao, Y. (2007). *The digital pencil: One-to-one computing for children*. London and New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Light, D., McDermott, M., & Honey, M. (2002). *Project Hiller: The impact of ubiquitous portable technology on an urban school*. New York, NY: Center for Children and Technology, Education Development Center.
- Lowther, D. L., Ross, S. M., & Morrison, G. R. (2001). Evaluation of a laptop program: Successes and recommendations. Paper presented at the National Education Computing Conference, Chicago, IL.
- Macpherson, S. (2010). Schools prepare networks for two devices per child. *CRN Australia*. Recuperado de <http://www.crn.com.au/News/236544,schools-prepare-networks-for-two-devices-per-child.aspx>.
- Marthaler, C. (2008). *Computers for Schools: Sustainability Assessment of Supply Strategies in Developing Countries - A case study in Colombia*, in *Department of Environmental Sciences*. Zürich, Germany: Federal Institute of Technology Zürich and Federal Institute for Material Testing and Research.
- Molina, A., Sussex, W., & Penuel, W. R. (2005). *Training Wheels evaluation report*. Menlo Park, CA: SRI International.

- Näslund-Hadley, E., Kipp, S., Cruz, J., Ibarrán, P., Steiner-Khamsi, G., 2009. *OLPC Pre-Pilot Evaluation Report Haiti* (Education Division Working Paper #2). Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado 15 dic., 2010, de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=2062678>.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2004). *The ICT productivity paradox: insights from micro data* (OECD Economic Studies No. 38). Paris, France: OECD Publishing. Retrieved December 5, 2010, from [www.oecd.org/dataoecd/15/54/35028181.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/15/54/35028181.pdf).
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2006). *Are Students Ready for a Technology-Rich World? What PISA Studies Tell Us*. Paris, France: OECD Publishing.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2010a). *Are the New Millennium Learners Making the Grade? Technology use and educational performance in PISA*. Paris, France: OECD Publishing.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2010b). *Information Technology Outlook*. Paris, France: OECD Publishing.
- Ott, D., 2008. *Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia: Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares*. Medellín, Colombia: Federal Institute for Material Testing and Research (EMPA). Medellín, Colombia. Recuperado 6 dic., 2010, de [http://ewasteguide.info/Ott\\_2008\\_Empa-CNPMLTA](http://ewasteguide.info/Ott_2008_Empa-CNPMLTA).
- Penuel, W.R. (2006). Implementation and Effects of One-to-One Computing Initiatives: A Research Synthesis. *Journal of Research on Technology in Education*, 38, (3) 329-348.
- Riel, M., & Becker, H. J. (2000). The beliefs, practices, and computer use of teacher leaders. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans April 2000.
- Sandholtz, J., Ringstaff, C., & Dwyer, D. (1997). *Teaching with technology: Creating student-centered classrooms*. New York: Teachers College Press.
- Santiago, A., Severin, E., Cristia, J., Ibarrán, P., Thompson, J., Cueto, S. (2010). *Experimental evaluation of the "Una Laptop Por Niño" program in Peru* (IDB Briefly Noted No.5). Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado 6 dic., de <http://www.iadb.org/document.cfm?id=35370099>.
- Severin, E. (2010). *Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en Educación*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado 6 dic., 2010, de <http://www.iadb.org/document.cfm?id=35128349>.
- Steubing, B. (2007). *E-Waste generation in Chile, situation analysis and estimation of actual and future computer waste quantities using material flow analysis*, in *Institute of Environmental Science and Technology / Technology and Society Lab*. Lausanne / St. Gallen Switzerland: Federal Institute of Technology / Federal Institute for Material Testing and Research.
- Trucano, M. (2005). *Knowledge Maps: ICTs in Education*. Washington, DC: infoDev / World Bank.

- Valiente, O. (2010), *1-1 in Education: Current Practice, International Comparative Research Evidence and Policy Implications* (OECD Education Working Papers, No. 44), Paris, France: OECD Publishing.
- Vital Wave Consulting Group (2008). *Affordable Computing for Schools in Developing Countries*. Palo Alto, CA: Vital Wave Consulting.
- Warschauer, M. (2005/2006). Going one-to-one. *Educational Leadership* 63 (4), 34-38.
- Warschauer, M. (2006). *Laptops and literacy: Learning in the wireless classroom*. New York: Teachers College Press.
- Warschauer, M. (2010). *Netbooks and open software in one-to-one programs*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Denver, Colorado, May 2010.
- Warschauer, M., & Ames, M. (2010). Can One Laptop per Child save the world's poor? *Journal of International Affairs*, 64 (1), 33-51.
- World Economic Forum (2010). *The Global Competitiveness Report 2010-2011*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- Zucker, A. A., & McGhee, R. (2005). *A study of one-to-one computer use in mathematics and science instruction at the secondary level in Henrico County Public Schools*. Arlington, VA: SRI International.