

LA COMPUTACIÓN UNO A UNO: NUEVAS PERSPECTIVAS

Eugenio Severín *

Christine Capota **

SÍNTESIS: Las iniciativas uno a uno han hecho posible que cerca de dos millones de computadoras portátiles hayan sido distribuidas a niños en diversos países iberoamericanos con fines educativos, sociales y económicos. A pesar de lo significativo de las inversiones no es posible por ahora evaluar los impactos de dichas iniciativas y sacar conclusiones. Esto podría deberse a una variedad de factores, tales como la brevedad de los plazos para la implementación, la falta de metas claras y de compromiso para estudiar el impacto, así como la escasez de herramientas de medición. En este documento proponemos un nuevo modo de enfocar estas iniciativas, menos centrado en la tecnología y más en el aprendizaje. En vez de definir el concepto «uno a uno» como la proporción de dispositivos digitales por niño, lo definimos como la relación que tiene cada estudiante con su propio aprendizaje, en el que los dispositivos digitales se incluyen entre muchos otros factores que lo influyen. Por último, explicitaremos las implicaciones que tiene este nuevo enfoque sobre las políticas y la gestión que rodean a las iniciativas que nos ocupan, con el objetivo de que sean más integrales y tomen en consideración, simultáneamente, la infraestructura, el contenido educativo, el apoyo pedagógico, el involucrarse de la comunidad y las políticas.

Palabras clave: computación uno a uno, TIC en la educación, políticas educativas.

A COMPUTAÇÃO UM POR UM: NOVAS PERSPECTIVAS

SÍNTESE: *As iniciativas um por um tornaram possível que cerca de dois milhões de computadores portáteis tenham sido distribuídos a crianças em diversos países ibero-americanos com fins educativos, sociais e econômicos. Apesar de os investimentos terem sido significativos, não é possível, por agora, avaliar os impactos desta iniciativa e tirar conclusões. Isso poderia se dever a uma variedade de fatores, tais como, a brevidade dos prazos para a sua implementação, a falta de metas claras e de*

* Especialista Senior en Educación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

** Investigadora asociada de la División de Educación del BID.

compromisso para estudar o impacto, assim como a escassez de ferramentas de medição. Neste documento, propomos um novo modo de focar estas iniciativas, menos centrado na tecnologia e mais na aprendizagem. Em vez de definir o conceito «um por um» como a proporção de dispositivos digitais por criança, nós o definimos como a relação que cada estudante tem com a sua própria aprendizagem, na qual os dispositivos digitais se incluem entre muitos outros fatores que o influenciam. Finalmente, explicitaremos as implicações que este novo enfoque tem sobre as políticas e a gestão que rodeiam as iniciativas que nos ocupam, com o objetivo de que sejam mais integras e de que levem em consideração, simultaneamente, a infraestrutura, o conteúdo educativo, o apoio pedagógico, a implicação da comunidade e as políticas.

Palavras chave: computação um por um; TICS na educação; políticas educativas.

COMPUTER SCIENCE ONE BY ONE: NEW PERSPECTIVES

ABSTRACT: The initiatives one by one have made it possible for nearly two million laptops to have been distributed to children in several latin american countries with educational, social and economic purposes. Despite the significant investment it's not possible for the moment to asses the impacts of these initiatives and to draw conclusions. This could be due to diverse factors, such as the short deadlines for implementation, the lack of clear goals and commitment to study the impact, as well as the shortage of measuring tools. In this document we propose a new way to approachment to these initiatives, less focused on technology and more on learning. Instead of defining the concept of «one by one» as a proportion of digital devices per child, we define it as the relationship that each student has with their own learning, in which the digital devices include many other factors that influence them. Finally, we will discuss the implications of this new approach on the policies and management that surround the initiatives that we are dealing with, with the objective to make them more comprehensive and take in consideration, simultaneously, the infrastructure, educational content, the pedagogical support, involvement of the community and policies.

Key words: Computing one by one; TIC in education; education policies.

1. EL PANORAMA ACTUAL DE LOS MODELOS UNO A UNO

Los gobiernos en Iberoamérica invierten hoy recursos para la incorporación de tecnologías en la educación y, en este sentido, una opción que ha adquirido excepcional impulso es la de los modelos uno a uno. Esta denominación (a menudo abreviada 1:1, 1-1 o 1 a 1) se refiere, la mayoría de las veces, a la proporción de dispositivos digitales

por niño, sugiriendo que cada niño pueda disponer para fines educativos de un dispositivo digital portátil, generalmente con acceso a internet¹.

Con cerca de dos millones de computadoras portátiles distribuidas a los estudiantes en Iberoamérica y el Caribe, hay una formidable diversidad en lo referente a las motivaciones, diseños, implementaciones e impactos deseados para cada proyecto. La mayoría de las razones para implementar un programa uno a uno se esgrimen en nombre del progreso económico, social o educacional. Sin embargo, la utopía de que las computadoras portátiles en las escuelas sean una «bala de plata» para mejorar los resultados en la educación se ha inspirado también en motivos menos nobles, asociados a la presión de los vendedores y la ganancia que representa la valorada imagen de una autoridad política entregando equipos a los niños.

Las justificaciones para invertir en programas uno a uno tienden a caer en tres categorías principales: económicas, sociales y educacionales. Desde una perspectiva económica, se considera que la tecnología desempeña un papel muy importante tanto en los procesos de producción como en los resultados que estos procesos rinden. Así, sobre introducción de las computadoras portátiles en las escuelas, desde la perspectiva económica, se sostiene que es posible que los estudiantes se preparen mejor para entrar en un mercado laboral saturado de tecnología, manteniendo un nivel de competitividad económica. Desde una perspectiva social, se sabe que pueden ayudar a reducir las brechas sociales y digitales y también proveer acceso a las herramientas digitales y a internet a familias y comunidades que de otro modo no lo tendrían. Desde una perspectiva educacional, estos dispositivos tienen el potencial de facilitar nuevas prácticas educativas que por naturaleza son centradas en el estudiante y constructivistas. Pueden, asimismo, apoyar las destrezas y capacidades que se requieren en el siglo XXI.

Estos tres tipos de argumentos son legítimos y necesarios. Los tres requieren, en la práctica, de medidas por parte de los países, y la justificación acerca de que la inversión de los países en tecnología en educación tiene como necesario correlato la medición rigurosa del

¹ Si bien en este documento al hablar de los modelos uno a uno nos referimos a computadoras portátiles (laptops), especialmente las creadas para estudiantes, una definición amplia puede incluir dispositivos tales como teléfonos celulares, asistentes digitales personales (adp), tabletas y otros que aún no se han sacado al mercado.

impacto que esa inversión tendrá en el ámbito declarado como relevante. Lo que no parece adecuado, a esta altura, es perseverar en la idea de que la sola adquisición o distribución de equipamiento cumplirá, como por arte de magia, con todas las expectativas de manera inevitable.

A pesar de la aparente popularidad de las iniciativas uno a uno, es poco lo que se sabe sobre su impacto, y las investigaciones que existen no son conclusivas. En efecto, muchos proyectos han resultado decepcionantes en su diseño, implementación o impacto. Esto podría deberse, por un lado, al corto plazo de ejecución de las iniciativas, a la falta de metodologías de medición apropiadas y a un bajo compromiso por estudiar el impacto y, por otro, al hecho de que, a menudo, carecen de metas claras, lo cual hace más difícil la medición.

TABLA 1
Programas uno a uno en Iberoamérica

	Fecha de inicio	Computadoras prometidas	Computadoras distribuidas	Institución	Alcance actual
Argentina	2010	3.000.000	360.000	Ministerio de Educación	País entero
	2010	60.000	**	Gobierno de Prov. La Rioja	Regional
	2007	10.000	7.500	Gobierno de Prov. San Luis	Regional
Brasil	2007	150.000 / 1.500.000	150.000 / 0	Ministerio de Educación	Piloto / Nacional
Chile	2009	30.000	30.000	Ministerio de Educación	Piloto
Colombia	2008	6.500 / 65.000	6.000 / **	Fundación Pies Descalzos / Caldas	Piloto / Regional
Costa Rica	2010	5.000	**	Fundación Quirós Tanzi	Piloto
Ecuador	2010	4.020	**	Ministerio de Educación	Piloto
El Salvador	2010	800.000	400	Ministerio de Educación	Nacional
España	2009	400.000	**	Ministerio de Educación	Nacional

TABLA 1 (continuación)
Programas uno a uno en Iberoamérica

	Fecha de inicio	Computadoras prometidas	Computadoras distribuidas	Institución	Alcance actual
Estado Plurinacional de Bolivia	2009	**	**	Intercambio de Aprendizaje Abierto	Piloto
Guatemala	**	100	**	**	**
Haití	2008	13.700	**	Ministerio de Educación	Piloto
Honduras	2011	63.000	8.000	Secretaría de la Presidencia	Nacional
México	2008	**	**	**	**
Nicaragua	2008	25.000	15.000	Fundación Zamora Terán	Regional
Paraguay	2008	9.000	4.000	Paraguay Educa	Regional
Portugal	2008	500.000	370.000	Ministerio de Educación	Regional
Perú	2008	800.000	330.000	Ministerio de Educación	Regional
Rep. Bolivariana de Venezuela	2008	1.000.000	500.000**	Ministerio de Educación	Nacional
Trinidad y Tobago	2010	20.300	15.000	Ministerio de Educación	Nacional
Uruguay	2007	600.000	420.000	LATU/CITS	Nacional

** Información oficial no disponible

Nuestra observación de proyectos uno a uno en la región, las lecciones aprendidas de su implementación y los resultados de sus incipientes procesos de evaluación nos han conducido a desarrollar y proponer un enfoque nuevo y más integral que presentaremos en el siguiente capítulo.

2. REPENSANDO UN ENFOQUE SOBRE LOS MODELOS UNO A UNO

Los modelos uno a uno se refieren típicamente a la distribución de un dispositivo digital por cada niño. Esta definición tiene al menos tres aspectos problemáticos, dos de ellos vinculados a lo educacional y el tercero a lo tecnológico.

- Desde un punto de vista educacional:
 - Centra la discusión sobre la relación entre el niño y su dispositivo digital y no en la esencia de la experiencia, que es cómo el niño aprovecha ese dispositivo para mediar el aprendizaje.
 - 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: el acceso cada vez mayor por parte de los niños a diversos dispositivos digitales personales (tales como equipos portátiles, computadoras de escritorio en el hogar y en la escuela, teléfonos celulares, tabletas, televisores, etc.) que interactúan para constituir una experiencia coordinada y de plataformas cruzadas, hace que la noción misma de uno a uno, como proporción de un dispositivo digital por niño, sea problemática y deba ser considerada anacrónica en corto tiempo².

Por estas razones pensamos un modo diferente de entender lo de «uno a uno»: en lugar de referirse a la relación entre un dispositivo tecnológico y un niño, proponemos una definición que describe la relación entre el niño y su aprendizaje:

FIGURA 1
La relación «uno a uno»

1	:	1
Dispositivo digital		Un niño
Un niño		Aprendizaje

² En Australia, por ejemplo, algunas escuelas están creando 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).

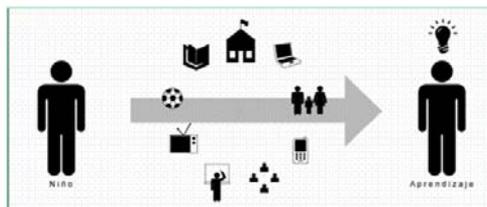
Este nuevo modo de describir los modelos uno a uno propone lo siguiente:

- El proceso en el que el estudiante adquiere y construye conocimientos está en el centro de la tarea educativa. Esto puede darse dentro de ambientes de aprendizaje tanto formal como informal.
- Las tecnologías digitales deben verse en un contexto en virtud del cual son parte de los muchos insumos intervinientes en el proceso de aprendizaje del estudiante. Estas interactúan dinámicamente con el currículo, la escuela y los docentes, los textos escolares y las bibliotecas, la infraestructura y los programas escolares de nutrición, junto con otros factores. Los esfuerzos dentro de un sistema educativo deben orientarse integral y coordinadamente hacia el aprendizaje y el suministro de los insumos que lo facilitan.
- 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 disparador de cambios.
- La inclusión de tecnologías digitales personales permite, facilita y sustenta el desarrollo del proceso de personalización para el aprendizaje, permitiendo que los procesos educativos respeten ritmos, intereses y habilidades de los estudiantes, pues ellos son sus protagonistas.

Desde esta perspectiva, un modelo uno a uno se refiere a la relación entre cada estudiante y su aprendizaje, la cual se establece 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 (figura 2).

La tecnología no es, así, un insumo que «agregar» en los sistemas educativos, sino que precisamente su valor reside en la oportunidad de reorganizar la oferta educativa. Si su introducción, particularmente un modelo uno a uno, no cumple una función disruptiva que

FIGURA 2
Nuevo modelo uno a uno



permita 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 modificar sus procesos de producción.

3. IMPLICACIONES PARA LA POLÍTICA, EL DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE MODELOS UNO A UNO

La implementación de tecnologías educativas va mucho más allá de la adquisición y distribución de equipos y conectividad. Particularmente en los modelos uno a uno exige una integración holística 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 que están en marcha.

3.1 INTEGRACIÓN HOLÍSTICA

Como todos los demás tipos de iniciativas de tecnología educativa, un programa uno a uno requiere una implementación estratégica e integral³. Aunque los componentes mencionados son sencillos de entender, compartir y diseñar, resultan extremadamente difíciles de implementar. La historia de la tecnología educativa está atravesada por

³ Los siguientes componentes de una iniciativa integral de uno a uno se basan en el marco conceptual del bid para incorporar las tic en la educación (Severín, 2010).

experiencias cuya implementación no ha sido integral, lo cual ha dado como resultado programas con impactos menores de lo esperado.

Si bien las promesas de los modelos uno a uno son reconocidas en todo el mundo, las investigaciones existentes muestran que su impacto potencial varía drásticamente dependiendo de las condiciones de implementación del programa: aquella que incorpora de modo integral todos los componentes implica un gran desafío y requiere un fuerte liderazgo del proyecto, de forma que puedan superar esas condiciones adversas de la puesta en funcionamiento sin abandonar el enfoque comprensivo necesario. Proponemos cinco componentes cruciales que deben ser considerados simultáneamente.

3.1.1 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 requiere un exigente acuerdo de nivel de servicio (SLA por su sigla en inglés: *Service Level Agreement*), 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 quedará por debajo del desempeño que pretendía.

Los proyectos uno a uno en los sistemas educativos que han demostrado ser los más eficientes tienden a incorporar los siguientes componentes en su diseño e implementación:

- *Infraestructura física*. El despliegue de este tipo de programas requiere una condición mínima de infraestructura física, y dos puntos particularmente sensibles son:
 - La calidad de las instalaciones eléctricas.
 - La seguridad física de los servidores y computadoras portátiles.

- *Equipo.* Se pueden encontrar diversos desafíos durante la selección del equipo apropiado:
 - Sostenibilidad: la inversión en equipos portátiles es una decisión a largo plazo que se convertirá en un costo presupuestario recurrente difícil de revertir. Una vez realizada la distribución inicial es necesario reemplazar las computadoras portátiles de los estudiantes aproximadamente cada cuatro años, y entregar nuevas a las cohortes que se incorporan al sistema.
 - El tipo de equipo que se ofrecerá a los diferentes grupos beneficiarios (estudiantes de primaria y de secundaria, maestros y directores): hasta ahora hay ejemplos de implementaciones en las 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.
 - 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 solo servidor de contenido, aplicación local y una red inalámbrica local.
 - Servicios adicionales: en conjunción con los servicios locales se deberían instalar conexiones con servidores y redes a nivel nacional o regional para intercambiar información y contenido con el servidor local de cada escuela.
- *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.
- *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 es insuficiente y, además, 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:

- Crear una cultura de cuidado del equipo: brindar información acerca del mismo a los estudiantes, sus familias y las comunidades.
 - Contar con servicios de soporte:
 - Locales: cerca de cada escuela y comunidad que resuelvan los problemas técnicos comunes.
 - Regionales y/o nacionales: que resuelvan problemas técnicos más complejos.
 - Desarrollar una política clara con respecto a los costos de reemplazo o reparación. La decisión en torno a quién paga (el Estado, la escuela, la comunidad o la familia) tiene un impacto sobre la propiedad y operaciones del proyecto.
- *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 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, SILVA y OTT, 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 generen fuentes de trabajo como, por ejemplo, el proyecto «Computadores para educar» en Colombia que 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. Si bien 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.

3.1.2 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 aquellos que están involucrados tengan recursos educativos digitales alineados con este nuevo contexto y pertinentes a él.

42

Para que las computadoras portátiles se vinculen de modo integral en el currículo, el contenido digital y las aplicaciones disponibles en ellas han de alinearse con las metas educativas y también mediar nuevas formas de aprendizaje y ricas experiencias educativas. En las primeras etapas se pueden usar recursos como enciclopedias, libros de texto, guías y videos. En etapas más avanzadas se pueden usar otras, 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 del material.

Los recursos educativos digitales deben estar al alcance de docentes y alumnos en todo momento. Idealmente, el contenido debería estar disponible en servidores locales de la escuela para evitar sobrecargar la conectividad a internet, y también en el portal educativo nacional para que se pueda acceder desde cualquier ubicación geográfica. Un ejemplo de lo señalado es la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE).

Los materiales necesitan estar claramente identificados y clasificados en relación con los objetivos educacionales para facilitar el uso. Sus requisitos técnicos deben ser coherentes con el equipo

disponible en las escuelas. Durante el diseño y la implementación es imprescindible contar con estándares técnicos para los recursos educativos digitales, las plataformas y las herramientas, así como con sistemas de certificación que aseguren la compatibilidad.

Debe considerarse la disponibilidad de, al menos, tres tipos de recursos educacionales:

- *Objetos de aprendizaje y enseñanza.* Guías didácticas para el docente asociadas con el currículo y que contengan todos los materiales digitales necesarios para la puesta en marcha (que el docente pueda adaptar a su propio contexto).
- *Proyectos para el aula.* Experiencias educativas que promuevan el trabajo autónomo de los estudiantes (individual o en equipos) en torno a un tema determinado. Estos proyectos pueden incluir trabajo interdisciplinario en el curso.
- *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.

43

3.1.3 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 debería centrarse más en el estudiante y menos en el docente, lo cual niega en modo alguno la importancia de este último. En realidad, pone de relieve la función del docente, la refuerza y, además, ciertamente la cambia: en lugar de simplemente impartir contenidos ahora ha de facilitar la propia construcción del conocimiento por parte del niño.

En este sentido, la capacitación de docentes para programas uno a uno es primordial y la experiencia muestra que la misma debería considerar cuando menos tres componentes:

- *Competencias en TIC.* Los docentes deberían sentirse cómodos con la presencia de la tecnología en su entorno de trabajo y con sus propias capacidades para usarla. La confianza en las destrezas básicas de TIC los faculta para

usar eficazmente su equipo y resolver problemas básicos. Hay disponibles referencias como, por ejemplo, los «Estándares de competencias en TIC para docentes» de la UNESCO.

- *Uso educacional de la tecnología.* Junto con las capacidades tecnológicas básicas, los docentes deberían tener espacio para su propia apropiación pedagógica. Su propia computadora, la computadora de los estudiantes y esos dispositivos son insumos que interactúan con los otros instrumentos y materiales que constituyen la experiencia de enseñanza y aprendizaje.
- *Apoyo pedagógico.* Los docentes necesitan reconocer el potencial pedagógico que presentan las tecnologías, y deberían desarrollar una creciente familiaridad con las estrategias educativas para su uso. Esto requiere, además de la capacitación inicial en el aula, elementos tales como acompañamiento en el salón de clases, enseñanza conjunta, comunidades de aprendizaje y ayuda en línea. Los incentivos, económicos y simbólicos, pueden favorecer en gran manera estos procesos.

44

Estos componentes no solo deberían ser parte de la capacitación en servicio, sino que también tendrían que ser considerados en la capacitación inicial de los docentes, de modo que las nuevas generaciones de profesores y maestros (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 general y a las computadoras portátiles en el aula pueden influenciar en gran medida la implementación y el éxito de las iniciativas uno a uno (PENUÉL, 2006). La mayor parte de la literatura sobre las actitudes se centra en la disposición del docente hacia los dispositivos 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 y CULP, 2005).

- La magnitud del desarrollo profesional que los docentes reciben, la cual suele conducir a una mayor confianza para usar la tecnología en el aula (KANAYA, LIGHT y CULP, 2005).
- La capacidad de los docentes para desempeñar papeles activos durante talleres de desarrollo profesional. Cuando 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 y BORMAN, 2004; RIEL y BECKER, 2000). Esto podría tener implicaciones para aquellos que ejercen en escuelas de grados múltiples, o de un solo docente, en áreas rurales donde 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 y OTROS, 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 currículo (MOLINA, SUSSEX y PENUEL, 2005).

3.1.4 Participación comunitaria

En lo educacional, las iniciativas uno a uno ofrecen un nuevo modo de involucrar a las familias con el aprendizaje de sus hijos, la comunicación con la escuela se vuelve más fácil, y los padres pueden llevar mejor control del avance académico de sus hijos y estar al tanto de las dificultades que afrontan. También incrementan las oportunidades para las familias y comunidades, especialmente cuando los niños pueden llevarse sus computadoras a la casa después de las horas lectivas, ya que 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 en contextos de pobreza o aislamiento ofrecen una oportunidad original para que los equipos portátiles y la conectividad lleguen a ser parte de una

iniciativa de desarrollo más amplia, porque 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 de sus procesos.

3.1.5 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. La planificación, un presupuesto a largo plazo, un marco legal complementario e incentivos son factores necesarios en lo referente a las políticas.

El apoyo debe ser provisto desde todos los niveles de administración (la escuela, la provincia, la región, el país) y la información divulgada en consonancia con eso. Las autoridades son responsables por el desarrollo de estas iniciativas, y los programas deben ser considerados una prioridad por consentimiento y legitimidad. 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.

46

La sostenibilidad política de la intervención también reviste gran importancia. Como con frecuencia las iniciativas de computadoras portátiles son puestas en marcha por una administración que va a cambiar dentro de apenas unos años, es importante crear una iniciativa capaz de soportar diferentes ciclos políticos. Una resolución a esto es el desarrollo de relaciones de colaboración público-privadas.

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 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.

4. REFLEXIONES FINALES

A diferencia del enfoque centrado en la tecnología que han tomado muchos modelos uno a uno existentes, centrados en distribuir un dispositivo digital a cada niño, nosotros proponemos un enfoque integral que se centra en el niño y su experiencia de aprendizaje: la tecnología facilita el aprendizaje e introduce nuevas formas de aprender, de enseñar y de vivir. Las implicaciones en cuanto a políticas incluyen que la planificación sea a largo plazo e integral para que perdure a través de los ciclos políticos. A los docentes hay que apoyarlos fuertemente; el contenido digital debe ser pertinente en lo curricular. La meta última: el aprendizaje y que los usos de la tecnología sean significativos desde el punto de vista educacional, social y económico.

Queda pendiente un enorme desafío de medición y seguimiento para saber la forma precisa en que este tipo de modelos contribuirá para el logro de mejores aprendizajes y para el desarrollo en cada niño de sus máximas potencialidades. Se inicia en la región un camino incierto que, sin embargo, tiene enorme fuerza y crece velozmente. Acompañar esos procesos tempranos, aprender de sus aciertos y errores y considerar las lecciones que nos dejan implica, como esperamos aportar en este escrito, una mirada nueva.

BIBLIOGRAFÍA

- BECKER, H. J. y ANDERSON, R. E. (2000). *Subject and Teacher Objectives for Computer-Using Classes by School Socio-Economic Status*. Irvine (CA) y Minneapolis (MN): The Center for Research on Information Technology and Organizations (CRITO), Universidad de California - Irvine / Universidad de Minnesota.
- BLUMENFELD, P. y OTROS (2000). «Creating Usable Innovations in Systemic Reform: Scaling Up Technology-Embedded Project-Based Science in Urban Schools». *Educational Psychologist*, vol. 35, n.º 3, pp. 149-164.
- BOENI, H.; SILVA, U. y OTT, D. (2008). «E-Waste Recycling in Latin America: Overview, Challenges, and Potential». Actas del REWAS 2008: The 2008 Global Symposium on Recycling, Waste Treatment and Clean Technology, pp. 665-673.
- FRANK, K. A.; ZHAO, Y. 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*, vol. 77, n.º 2, pp. 148-171.

- KANAYA, T.; LIGHT, D. y CULP, K. M. (2005). «Factors Influencing Outcomes from a Technology-Focused Professional Development Program». *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 37, n.º 3, pp. 313-329.
- MACPHERSON, S. (2010). «Schools Prepare Networks for Two Devices per Child». *CRN Australia*. Disponible en: www.crn.com.au/News/236544.schools-prepare-networks-for-two-devices-per-child.aspx [consulta: febrero de 2011].
- MARTHALER, C. (2008). «Computers for Schools: Sustainability Assessment of Supply Strategies in Developing Countries. A Case Study in Colombia». Tesis de maestría. Department of Environmental Science, Swiss Federal Institute of Technology Zürich (ETH) / Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research Zurich (EMPA).
- MOLINA, A.; SUSSEX, W. y PENUEL, W. R. (2005). *Training Wheels Evaluation Report*. Menlo Park (CA): SRI International.
- OTT, D. (2008). «Gestión de residuos electrónicos en Colombia: diagnóstico de computadores y teléfonos celulares». EMPA, Centro Nacional de Producción Más Limpia (CNPMLTA). Medellín. http://ewasteguide.info/Ott_2008_Empa-CNPMLTA [consulta: diciembre de 2010].
- PENUEL, W. R. (2006). «Implementation and Effects of One-to-One Computing Initiatives: A Research Synthesis». *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 38, n.º 3, pp. 329-348.
- RIEL, M. y BECKER, H. J. (2000). «The Beliefs, Practices and Computer Use of Teacher Leaders». Ponencia presentada en el Annual Meeting of the American Educational Research Association. Nueva Orleans.
- SEVERÍN, E. (2010). *Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación. Marco conceptual e indicadores*. BID.

RECURSOS WEB

- Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE). *Disponible en:* www.relpe.org.
- UNESCO: «Estándares de competencias en TIC para docentes». *Disponible en:* www.unesco.org/en/competency-standards-teachers.