

## En Pro de los Computadores (Parte I)

2003-11-01

---

## En Pro de los Computadores (Parte I)

*Artículo del Dr. Gary Stager, pionero en aprendizaje, quien describe las oportunidades que para la educación ofrece el uso creativo de los computadores. Cuenta experiencias exitosas en las que se evidencia la utilización del computador como laboratorio intelectual y mecanismo de expresión.*

Artículo del Dr. Gary Stager, pionero en aprendizaje, quien describe las oportunidades que para la educación ofrece el uso creativo de los computadores. Cuenta experiencias exitosas en las que se evidencia la utilización del computador como laboratorio intelectual y mecanismo de expresión.

---

## EN PRO DE LOS COMPUTADORES (Parte I)

**Por Gary S. Stager**

**[Nota del Editor:** EDUTEKA tradujo y publicó en dos entregas el artículo “The Case for Computing” escrito por Gary Stager (<http://www.stager.org/>) por encontrarlo pertinente, interesante y bien fundamentado. Gary Stager es educador y consultor reconocido internacionalmente, con más de veinte años apoyando a docentes en comprender su rol en la era del computador personal y de escuelas con enfoques constructivistas, que atienden los niños y niñas de hoy].

Ver la Segunda Parte de este artículo en:

<https://eduteka.icesi.edu.co/ProComputadores2.php>

El Computador Personal (PC) es la herramienta más poderosa, expresiva y flexible jamás inventada. Utilizado de manera apropiada, un PC ofrece al estudiante un rico laboratorio intelectual y un vehículo de expresión sin igual. A pesar de que la computación ha transformado casi todos los aspectos de la sociedad, su impacto sobre las escuelas ha sido relativamente marginal.

Este capítulo no pretende predecir el futuro. Se refiere a las oportunidades de enseñanza que existen en la actualidad y que podrían desaprovecharse. Los computadores y la creatividad son peligrosamente escasos. La falta de modelos viables para utilizarlos en formas más reflexivas y eficaces ha creado un vacío que se llena ahora con enfoques educativos anticuados.

Cuando leo la creciente oferta de estándares de educación en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) no paro de preguntarme si estos objetivos no podrían satisfacerse sin usar un computador. La manera poco imaginativa como se utilizan los computadores en las escuelas es sintomática de una crisis más amplia en la educación, que incluye lo que Seymour Papert [1] denomina la “aversión a las ideas”. En las últimas décadas he tenido la fortuna de trabajar en la intersección entre la enseñanza y los computadores. Mis labores diarias están guiadas por un optimismo que surge de mi experiencia de aprender con computadores y de la observación de niñas y niños haciendo lo propio. Esta es una historia de grandes promesas y grandes decepciones. Pero, al mismo tiempo, los niños a los que servimos nos llenan de entusiasmo para trabajar en pro del objetivo de alcanzar todas las potencialidades educativas que promete la era digital.

## **HISTORIA ANTIGUA - MIS PRIMEROS AÑOS DE COMPUTACIÓN**

En 1976 toqué un computador por primera vez. Mi escuela había establecido un curso obligatorio de programación para estudiantes de los grados séptimo y octavo. Hace más de 25 años, ésta era una iniciativa sumamente visionaria. Nunca se concibió la clase como preparación para una carrera en la industria tecnológica, o como herramienta para hacer mejores presentaciones o como inducción a la computación. Por el contrario, la programación se visualizaba como una ventana al mundo de las

ideas a la cual se daba igual prioridad que a las artes industriales, la apreciación musical, el arte y la expresión oral.

La escasez de computadores hacía que la programación fuera una actividad muy social, pues con frecuencia teníamos que mirar sobre los hombros de nuestros compañeros para participar en la acción. Nuestro profesor, el señor Jones, sabía como hacer que los computadores hicieran un sinnúmero de cosas. Cuando entendí cómo leer un programa de computador, podía ¡PENSAR COMO UN COMPUTADOR! Esto me hizo sentir poderoso.

La sensación de plenitud intelectual que sentía al programar era indescriptible. El computador amplificaba mi pensamiento. Podía comenzar con la semilla de una idea y, a través de logros incrementales y la atención de los retos planteados por la depuración, construir algo mucho más sofisticado de lo que jamás hubiera imaginado. Ser conciente de que yo era un pensador competente me ayudó a sobrevivir las frustraciones de las clases de matemáticas. La habilidad de visualizar caminos de razonamiento divergentes, anticipar errores y evaluar rápidamente escenarios mentales, es resultado directo de las clases de programación. Este don me sirve en mi vida cotidiana cuando tengo que navegar un sistema de correo de voz o sacar mi carro de un estacionamiento cerrado.

Quizás el señor Jones era tan buen profesor precisamente porque estaba aprendiendo a programar al tiempo con nosotros, sólo que iba un poco más adelante en el proceso. Esto jamás se me ocurrió de niño en ese entonces, me parecía que el sabía todo sobre computadores.

Una sólida comunidad de practica surgió en la sala de informática del colegio. Aprendíamos unos de otros, nos desafiábamos los unos a los otros y jugábamos con los programas de cada uno. Alterábamos juegos de tiempo compartido, inventábamos nuevas maneras de copiar y diseñábamos trucos para sorprender a nuestros compañeros. Yo hasta enseñaba BASIC, después de clase, a otros niños interesados en aprender a programar.

Los computadores se usaban para hacer cosas, no como objetos de estudio. Nunca se mencionó el alfabetismo informático y pensar en poseer un computador era soñar. Los

computadores de la escuela nos permitían sumergirnos en un mundo lleno de ideas poderosas. Como no teníamos noción de lo imposible creíamos que todo era posible. Nos sentíamos poderosos, inteligentes y creativos. Prestábamos en la biblioteca los manuales de Fortran sin otro motivo que el de sentirnos conectados a un mundo de computación más grande, un mundo que estábamos inventando para nosotros mismos.

Muchos de los visionarios de la computación, como Bill Gates y Steve Wozniak [2], vivían en esos momentos experiencias similares con los computadores. Muchos de los visionarios en computación que cambiaron el mundo tuvieron con los computadores experiencias tempranas similares a las nuestras. Recuerdo la explosión de pensamiento y creatividad que experimentaba programando computadores y trato de replicar el espíritu de ese ambiente rico en cultura de aprendizaje computacional en cada una de las escuelas que visito. Los niños de hoy no merecen menos.

A mediados de los años ochenta, me recibieron en la “comunidad Logo” global y me invitaron a presentar trabajos en sitios como el MIT. Este era un logro bastante significativo para un estudiante mediocre y trompetista fracasado como yo. La programación en Logo me ofreció un vehículo para compartir mis talentos, expresar mi creatividad e involucrarme con ideas poderosas al lado de algunos de los pensadores líderes en el tema de educación. La beca Seymour Papert me permitió expresar mis intuiciones respecto a las tensiones que enfrentan la escolaridad y el aprendizaje.

Hasta el día de hoy, mi trabajo con niños y adultos se centra en el uso del computador como laboratorio intelectual y mecanismo de auto expresión. Para experimentar el verdadero poder de la computación, las herramientas deben ser flexibles, expansibles y transparentes. El usuario debe tener fluidez en la gramática del sistema ya sea este basado en texto, simbólico o gestual.

## **COMPUTADORES PORTÁTILES**

En 1989, la Methodist Ladies’ Collage (MLC), escuela australiana reconocida por su liderazgo en educación musical, estableció como objetivo el que cada una de sus estudiantes tuviera un computador portátil personal. Cuando me vinculé con la MLC,

un año más tarde, como docente de 5° y 7° grados, todas mis estudiantes debían tener computador. Este modelo de computador personal no solo resolvería los problemas obvios de acceso, bajos niveles de conocimiento por parte del profesorado y costos de instalación de salas de cómputo, sino que encarnaría además, la sabiduría de Dewey, Vygotsky y Piaget [3]. Logo por su potencial de herramienta informática no lineal y de transversalidad curricular, sirvió de justificación para la presencia ubicua de los equipos.

David Loader, el rector, entendió que este esquema de computadores personales sería la clave de cualquier esfuerzo para centrar la enseñanza en los estudiantes. Entre los resultados esperados de la iniciativa se encontraban: generar nuevas e intrépidas maneras de pensar, romper paradigmas epistemológicos, promover el pluralismo en estilos de aprendizaje, fomentar la colaboración (entre maestros y estudiantes) e incentivar la auto-suficiencia de los estudiantes. El aprendizaje de los docentes no solo en usarlos sino en programar, los pondría a tono con el “goce” de aprender que se avizoraba para los estudiantes. El rector expresaba abiertamente su deseo de reinventar el colegio.

Si los computadores iban a ser los catalizadores del cambio en el paradigma educativo, era evidente que éstos tenían que ser personales. El trabajo verdaderamente inteligente y creativo requiere autonomía, privacidad y tiempo suficiente para pensar, experimentar y jugar. Para que el computador se convierta en extensión del estudiante tiene que estar a su disposición en todo momento. Por lo tanto, nunca se discutió el que las estudiantes se llevaran los computadores a casa. Una y otra vez, el mejor trabajo lo desarrollaban en su tiempo libre. La disponibilidad constante de los equipos era una forma de permitirles involucrarse de lleno en la programación y hacer realidad el enfoque construccionista, pues el construccionismo es algo en lo que usted no solo cree sino que pone en práctica, *hace*. MLC fue un lugar mágico a principios de los años noventa. Todos los aspectos de la enseñanza se sometían permanentemente a discusión y reconsideración.

El éxito de la MLC y de otras escuelas similares en Australia conocidas como las “laptop schools” fueron la realización del sueño de Seymour Papert y Alan Kay [4]. En 1968, Kay, científico de la computación, visitó a Papert en MIT. En ese entonces,

Papert, matemático de formación, pionero de la inteligencia artificial y protegido de Piaget, trabajaba en el diseño de ambientes de computación conducentes al aprendizaje de los niños. Kay quedó tan impresionado con el trabajo de Papert y con cómo aprendían matemáticas los niños usando Logo, que en el vuelo de regreso a Xerox PARC [5] realizó el bosquejo de Dynabook [6], sueño aún no realizado.

Kay se dio a la tarea de diseñar un computador personal portátil para niños que les permitiría familiarizarse con ideas complejas a través del uso de simuladores. Hace poco Kay se refirió a este proyecto, “Pensaba cada vez más en el computador, no como un conjunto de hardware y software, sino como un medio a través del cual se podían comunicar conceptos importantes. Antes de involucrarme con el mundo de los computadores yo me ganaba la vida enseñando a tocar guitarra. Entonces se me vino a la cabeza la noción del computador como un instrumento cuya música son las ideas”.

A esto añadió, “Uno de los problemas con la manera en que se usan los computadores en educación es que casi siempre son solo una extensión de la idea de que el aprendizaje únicamente es la absorción de información comúnmente aceptada. Pero lo que realmente me interesa a mi es utilizar los computadores para transmitir ideas, puntos de vista, formas de pensar. Uno no necesita un computador para esto, pero al igual que con los instrumentos musicales, una vez se adopta esta forma de utilizarlo, el computador se convierte en un gran amplificador de la enseñanza.

## **LA TECNOLOGÍA Y LOS ESTUDIANTES “EN RIESGO”**

Comenzando en 1999 y durante tres años, trabajé con Seymour Papert en el desarrollo de un ambiente de enseñanza alternativo de alta tecnología: el Laboratorio de Aprendizaje Construcccionista (CCL por sus siglas en inglés), en el centro correccional para adolescentes del estado de Maine, USA. Este ambiente dotó a cada estudiante con un computador personal y acceso a una serie de materiales para construir. La experiencia de tratar de familiarizar o refamiliarizar, con los procesos de aprendizaje, a estudiantes que habían fracasado anteriormente en el sistema escolar nos muestra hasta qué punto se encuentra todo nuestro sistema educativo en riesgo.

El objetivo de este proyecto era generar un ambiente de enseñanza construccionista enriquecido en el cual estudiantes “en riesgo”, muchos de los cuales parecían sufrir de lo que Papert llama “la curiosa epidemia de los problemas de aprendizaje”, pudieran involucrarse en proyectos de largo plazo basados en sus intereses personales, conocimientos y experiencias. Los estudiantes usaban tecnologías de computación LEGO programable [7] y materiales tradicionales, para construir conocimiento a través de un proyecto que tuviera significado a nivel personal. La hipótesis de trabajo era que la filosofía construccionista ofrece a los estudiantes mejores oportunidades para aprender e involucrarse en un desarrollo intelectual con significado personal. El computador era la alfombra mágica que permitiría a estos niños escapar de su historial de fracaso escolar.

De este proyecto surgieron varios casos de estudio que respaldan el argumento según el cual construir conocimiento en un ambiente rico en TIC conduce a que los estudiantes de todas las edades transformen su manera de ver el mundo. Este cambio de paradigma constituye un camino prometedor para la creación de ambientes de aprendizaje futuros y la formación de maestros del siglo XXI.

Adolescentes con niveles de alfabetismo muy bajo fueron capaces de programar robots con capacidad de tomar decisiones e interactuar con su entorno. Los estudiantes también diseñaron sus propios juegos de video, filmaron películas y exploraron el universo a partir de microscopios y telescopios controlados por computador. Estos jóvenes demostraron que la computación ofrece oportunidades productivas de aprendizaje para mentes de todo tipo.

La robótica da vida a la ingeniería, las matemáticas, la computación y las vuelve tangibles. Es una manifestación concreta de la solución de problemas que recompensa la ingeniosidad, la persistencia y la capacidad de encontrar y corregir errores. Los materiales de robótica de LEGO ofrecen posibilidades de improvisación que permiten incluso a niños pequeños construir una máquina, someter a prueba una hipótesis, “cacharrear”, corregir errores y superar sus expectativas. Este dialogo con la máquina amplifica e intermedia la conversación con él mismo. El LEGO contribuye, con su posibilidad de improvisación, al pensamiento de los estudiantes.

La tecnología digital (TIC) puede constituirse en variable crítica para transformar a los estudiantes reacios. La disponibilidad de materiales de construcción tecnológicamente enriquecidos ofreció a estos aprendices la oportunidad de conocer el poder de las ideas. Por primera vez en sus vidas, estos jóvenes experimentaron lo que se siente al estar involucrado en una actividad de tipo intelectual. Esta sensación requirió una relación personal sostenida con el computador y otros objetos ricos en actividad computacional como LEGO. Todos los estudiantes merecen la oportunidad de realizar contribuciones importantes al mundo de las ideas y en consecuencia deben tener acceso a los medios necesarios para hacerlo.

Ver la Segunda Parte de este artículo en:

<https://eduteka.icesi.edu.co/ProComputadores2.php>

#### **NOTAS DEL EDITOR:**

[1] Seymour Papert: Matemático, pionero de la inteligencia artificial y pensador influyente sobre cómo el uso de los computadores puede cambiar las formas de aprendizaje. Trabajó con el psicólogo educativo Jean Piaget, en la Universidad de Ginebra desde 1959 hasta 1963, en una

colaboración que condujo a Papert a considerar el uso de las Matemáticas al servicio del entendimiento de cómo los niños piensan y aprenden.

<https://eduteka.icesi.edu.co/profeinvitado.php?ProfInvID=0002>

[2] Bill Gates es el fundador de Microsoft. Steve Wozniak fundó, en compañía de Steve Jobs, la empresa Apple Computer.

[3] Resumen de Teorías del Aprendizaje

<http://www.bibliotecasvirtuales.com/biblioteca/Articulos/metodos.asp>

[4] Alan Kay tiene títulos en matemáticas y en biología molecular en la Universidad de Colorado. Es el Presidente del Instituto Viewpoints Research (

<http://www.viewpointsresearch.org>) y creador de innovaciones como las ventanas que se superponen sobre la pantalla y el concepto de la programación orientada a objetos. Respecto a esto último, cuando trabajó en el Xerox PARC, inventó Smalltalk el primer lenguaje de programación completamente orientado a objetos. Por su trabajo ha

recibido varios reconocimientos: El premio “Charles Stark Draper” otorgado por la Academia nacional de Ingeniería, el “Alan. M. Turing Award” y el “Kyoto Prize”. En los últimos años, desde el “Instituto Viewpoints Research” ha liderado el desarrollo de “Squeak”, lenguaje basado en Smalltalk, sobre el cual se construyó Scratch.

[5] El famoso centro de investigación de Xerox en Palo Alto donde se desarrollaron, entre otros, el prototipo de original de Windows y el primer Mouse.

[6] La Dynabook es un dispositivo portátil con red inalámbrica y pantalla plana. Lo bosqueja Alan Kay como un "amplificador de la mente" y el lugar donde un usuario concentra toda la información que consume y que genera.

<http://www.squeakland.org/resources/articles/article.jsp?id=1007>

[7] El sistema LEGO Dacta viene con motores de potencia variable, sensores de luz, sensores de contacto, sensores de ángulo, y sensores de temperatura, todos estos se miden y controlan con un computador. Los estudiantes pueden construir y controlar Robots con forma de un escáner motorizado, un automóvil de control remoto, o un invernadero con temperatura regulada. Los Ladrillos de LEGO se pueden controlar usando LabVIEW, un lenguaje de programación gráfico. <http://www.lego.com/eng/>

## **CRÉDITOS:**

Traducción al español realizada por EDUTEKA del capítulo “The Case for Computing” escrito por Gary Stager (<http://www.stager.org/>) y publicado en el libro “Snapshots!, Educational insights from the Thornburg Center”, 2003, Thornburg Center (<http://www.tcpd.org/Stager/Stager.html>).

\*Publicación de este documento en EDUTEKA: Noviembre 15 de 2003.

Última modificación de este documento: Septiembre 17 de 2008.\*