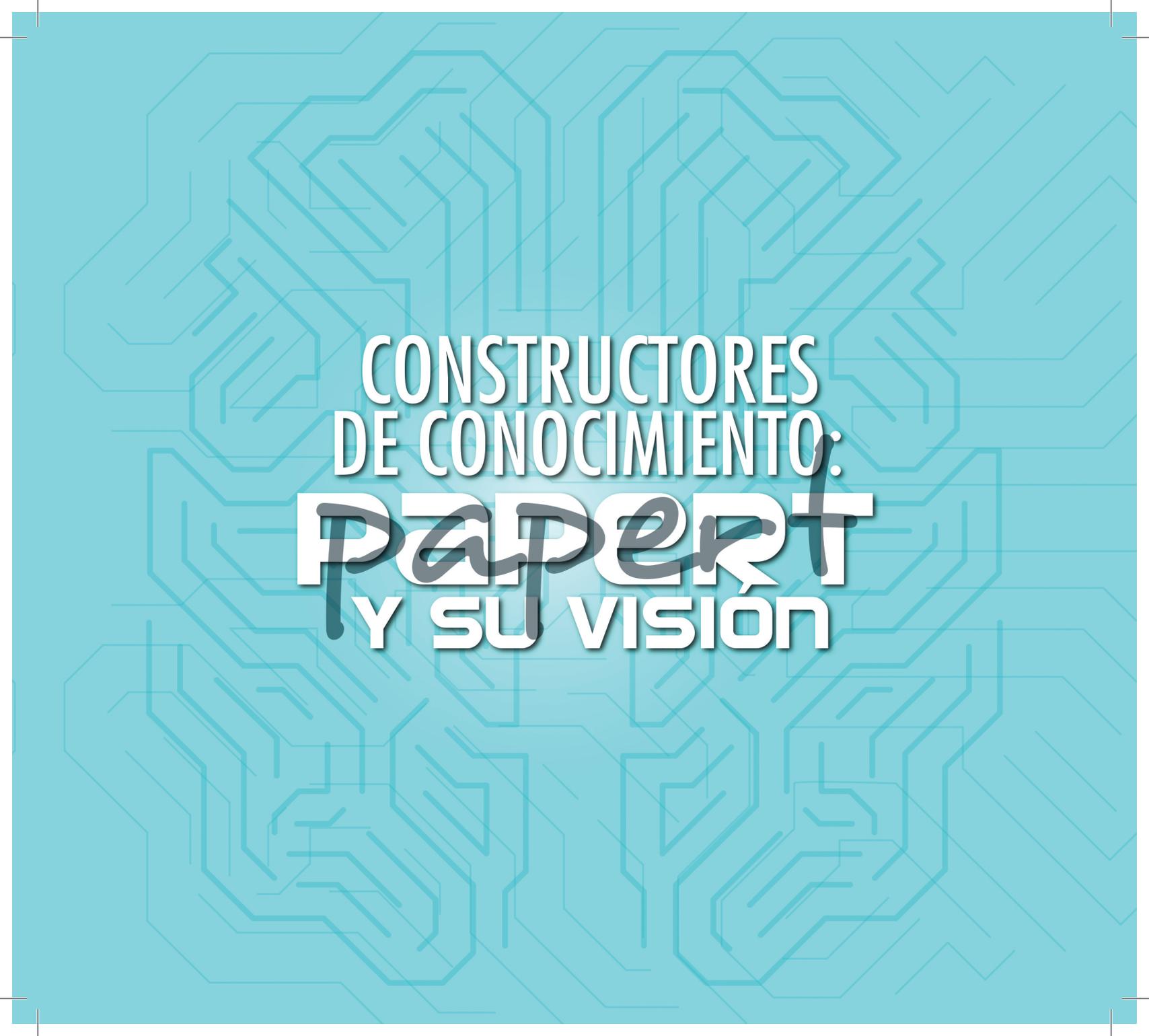




CONSTRUCTORES DE CONOCIMIENTO: **PAPER T** Y SU VISION







CONSTRUCTORES
DE CONOCIMIENTO:
PAPERT
Y SU VISION





Índice

Prólogo	Germán Escorcía Saldarriaga	7
Capítulo 1.	Seymour Papert, su vida y su obra Marco Antonio Murray Lasso Miembro de Somece y Academia Mexicana de Informática	13
Capítulo 2.	Importancia del legado papertiano en las habilidades cognoscitivas del siglo XXI Enrique Ruiz Velasco Sánchez Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación Universidad Nacional Autónoma de México	47
Capítulo 3.	Ideas Poderosas Germán Escorcía Saldarriaga	71
Capítulo 4.	Seymour: el activista político Eleonora Badilla-Saxe Michael Quinn	87
Capítulo 5.	¿Por qué Papert? Enrique Calderón Alzati	97
Capítulo 6.	Seymour Papert, Padre de la Informática Educativa Claudia Marina Vicario Solórzano UPIICSA, Instituto Politécnico Nacional	105
Capítulo 7.	Memorias Homenaje latinoamericano a Seymour Papert México, 2016	133





CONSTRUCTORES DE CONOCIMIENTO: **PAPER** Y SU VISIÓN

ISBN: 978-607-98523-2-0





Prólogo

Seymour Papert entendió a las matemáticas como un viaje de aventuras y propulsó el desarrollo de la inteligencia artificial para darle sentido a la aparición de las computadoras. Pero el verdadero alcance de su visión se enfocó en «reinventar el proceso de aprendizaje». Presionó para considerar al niño en el centro, y definirlo como constructor de conocimiento y no como consumidor de información.

Originó así una poderosa teoría, conocida como el construccionismo, que evoluciona sobre el gran principio propuesto por Jean Piaget, que afirma que el conocimiento se construye en la propia mente, y propone que: “[...] para lograr esto, lo mejor es fabricar algo tangible, algo fuera de la mente, que también tenga significado para nosotros como personas.”

Con el desarrollo de un lenguaje de inteligencia artificial para niños, conocido como Logo, propuso una tortuga como entidad matemática para que ellos le enseñaran, y al hacerlo aprendían. Aprendían a programar, lo que resulta hoy ser una prodigiosa anticipación. Se propuso encontrar materializaciones, que logró haciendo que la tortuga se convirtiera en un robot, y con piezas para armar, desarrollar en los niños capacidades como hacedores y como gobernantes de la robótica.

En conjunto con colegas del *Massachusetts Institute of Technology*, configuraron un grupo de los más avanzados pensadores del siglo XX: Alan Kay, Nicholas Negroponte y Marvin Minsky. Entendieron la función de largo plazo para la tecnología,



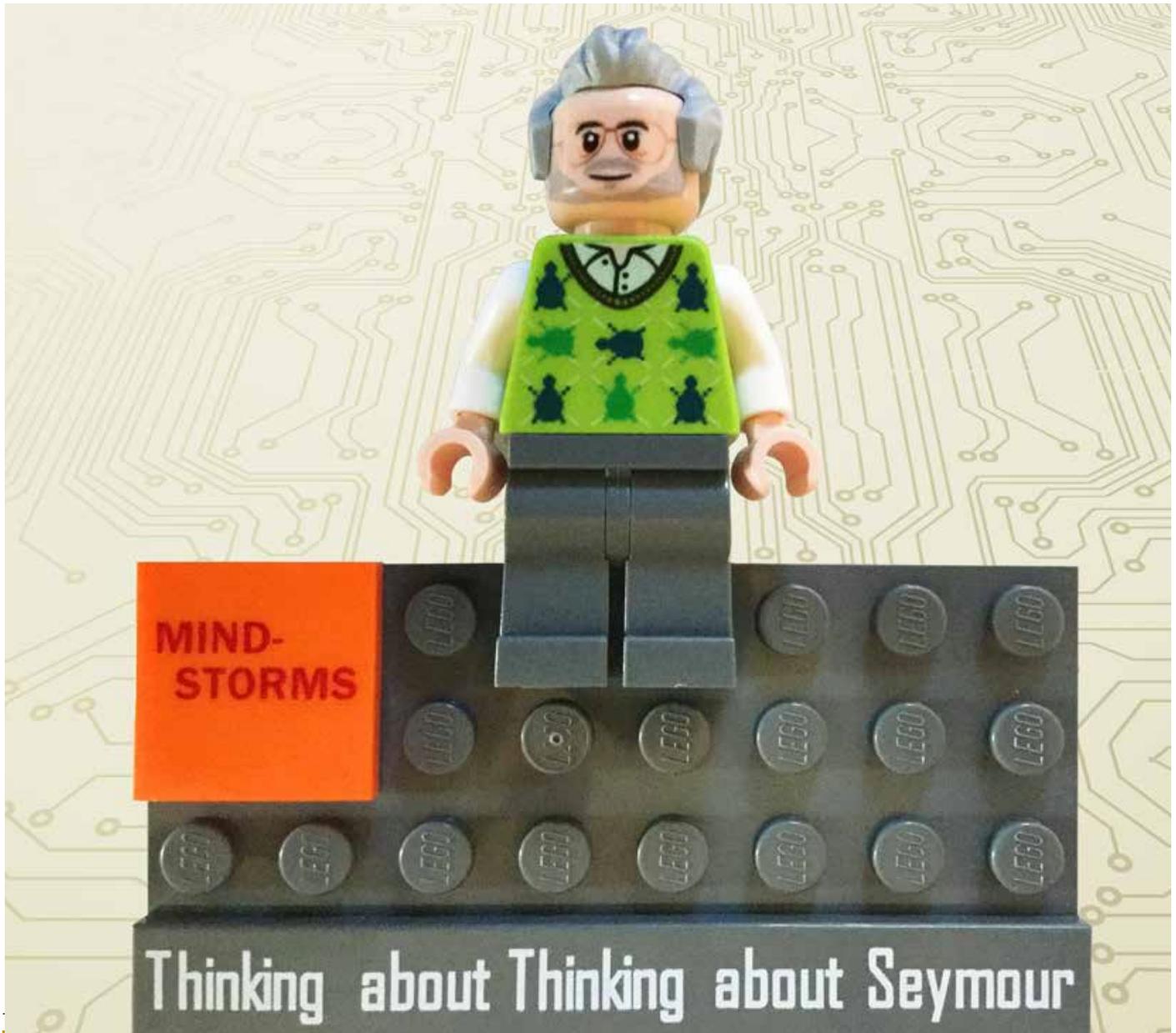


y las transformaciones en la sociedad que vendrían originadas en la construcción de conocimiento, en las redes de inteligencia conectada, y en el pensamiento creador. En muchos países alrededor del orbe, influye su filosofía en la orientación de los sistemas educativos. Se esforzó por estar presente en casi todos los países latinoamericanos, especialmente en Costa Rica y México. Queda una escuela de pensamiento que se proyecta hacia el horizonte, donde adquiere sentido la anticipación de sus ideas.

A partir de la iniciativa de la Red LaTE, con la colaboración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, y el apoyo del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, se planteó una renovación de los vínculos con su pensamiento, no solamente realizando un homenaje, que acá se reseña, sino invitando aportaciones de profesionales que han seguido por años la trayectoria de su legado, y cuyas miradas recobra la presente publicación.

En el escenario actual se reconoce con naturalidad la importancia de que los niños aprendan a programar y a codificar, que operen en los denominados espacios de hacedores, y que se diviertan innovando con los robots. Solamente se confirma así el acierto de la visión, la notable anticipación y la densidad de su aporte, para repensar toda una civilización. En el trazado del futuro, para asegurar logros, siempre será posible fortalecerlo, regresando a su propuesta de principios y actividades, fundados en la capacidad de pensar que reclamó para los niños.

Germán Escorcía S.





CONSTRUCTORES DE CONOCIMIENTO: **PAPER** Y SU VISIÓN

CAPÍTULO 1

SEYMOUR PAPERT, SU VIDA Y SU OBRA

Marco Antonio Murray Lasso
Miembro de Somece y Academia Mexicana
de Informática





**Educación tiene muy poco que ver
con explicación, tiene que ver con
compromiso, con enamorarse de
los materiales.**



Introducción

Uno de los grandes pensadores del siglo XX, Seymour Papert, revolucionó la inteligencia artificial, la forma de pensar sobre la educación de los niños y el papel de la computadora en la educación. A fin de llevar a la práctica sus ideas —inspirado en Jean Piaget, creador del constructivismo, y con quien colaboró durante cinco años en la Universidad de Ginebra—, creó el *construccionismo* y la filosofía educativa Logo, nombre del lenguaje de computadora que ayudó a diseñar y desarrollar durante más de 20 años.



Papert fue el primero en proponer que en vez de que la computadora programara a los niños (instrucción programada), deberían ser los niños los que programaran a la computadora y al hacerlo se convertirían en epistemólogos pues le estarían enseñando a una máquina poco inteligente a hacer las cosas y en el camino refinarían su propio pensamiento. En el supuesto de contar con una máquina y su *software* bien construidos, si la máquina no hace lo que el niño cree que le ordenó es porque éste no le especificó correctamente lo que quería lograr con las órdenes. Por lo tanto, el niño debe revisar las órdenes; o sea,

revisar el pensamiento que tuvo para creer que esas órdenes lograrían lo que deseaba.

Durante dos décadas —a partir de 1980—, las ideas de Papert sobre educación, se extendieron como el fuego gracias a la publicación de su primer libro: *Mindstorms* (1980), en el que explicaba sus percepciones acerca de cómo utilizar la computadora en la educación de los niños. La filosofía Logo fue adoptada oficialmente por la comunidad educativa en



algunos países como Senegal y Costa Rica; en algunos condados de Estados Unidos y en escuelas por doquier. En muchas partes del mundo se organizaron simposios, conferencias, cursos y talleres. A Seymour Papert y sus colaboradores les llovieron invitaciones a estos eventos. Se creó la Fundación Logo para promover la filosofía y el correspondiente *software* educativo del mismo nombre, así como otros apoyos en todo el mundo. Aparecieron versiones del lenguaje Logo en las primeras microcomputadoras de *Apple*, *Commodore*, *Atari* y muchas otras marcas. Pronto Logo desplazó a BASIC, lenguaje educativo sencillo orientado a principiantes, que se popularizó antes de los albores de la microcomputadora cuando algunas de ellas tenían solamente 4 kilobits de memoria, y BASIC era el único lenguaje que con versiones recortadas cabía en tan pequeñas memorias.

Papert fue un feroz crítico de BASIC por tener la instrucción *goto* a la cual acusaba de ser la culpable de que los programas parecieran “espaguetti” cuando ya estaba de moda la programación estructurada; también señalaba defectos en las llamadas a subrutinas que requerían un *goto* al final de las mismas para que regresaran a los lugares desde donde se habían hecho las llamadas. Otro de los defectos de los BASIC —criticados por Papert— de aquellos tiempos era que todas las variables eran globales, por lo que se tenía que tener mucho cuidado con los nombres de las variables de las subrutinas, pues se podían confundir con los nombres de variables en otras subrutinas y en el programa principal. En los BASIC para microcomputadoras de esa época, los nombres de las variables podían tener una letra o una letra seguida de un número entre 0 y 9, lo que dificultaba escribir programas con muchas variables (más de 260) y sobre todo darles nombres mnemónicos a las variables. Sin estas posibilidades sería difícil leer el código de un programa y entender las cantidades que representan las variables sin una constante consulta a tablas de variables y significados. Finalmente, los BASIC contemporáneos no admitían la recursividad, la cual era una de las grandes herramientas de Logo.



Pronto comenzaron a aparecer versiones de BASIC para computadoras con más memoria en los que ya se habían eliminado los defectos mencionados. Una de las objeciones contra Logo era que no se parecía a los lenguajes de programación ya conocidos, como FORTRAN, BASIC y Pascal. Esto se debía a que Logo era un *dialecto sin paréntesis* de Lisp, un lenguaje especializado de la comunidad de inteligencia artificial a la que Papert pertenecía. No obstante lo anterior, Logo tenía instrucciones muy poderosas y fáciles de utilizar para dibujar con segmentos de recta con las que se podía aproximar curvas que aparecían en la vida de los niños como triángulos, cuadrados y círculos, y que en otros lenguajes o no se podía hacer por la falta de facilidades gráficas o requeriría mucho esfuerzo para lograrlo. Pero lo más importante que explica la inmediata popularidad de Logo era que les encantaba a los niños. Una de las razones de la falta de rechazo de los niños a Logo era que las partes de Logo que utilizaban los niños eran muy fáciles de aprender y emplear; es decir, el niño no tenía que aprender todo el Logo para poder hacer cosas que le gustaban. Prueba de lo anterior es que en las escuelas en que se utilizaba Logo, en las cuales los alumnos controlaban las computadoras, cuando sonaba la campana para ir a recreo, los estudiantes protestaban pues querían quedarse en clase porque estaban muy entusiasmados con lo que estaban haciendo y se divertían más con las computadoras que yendo a jugar.

Complejo y poderoso, Logo no es un lenguaje sencillo, especialmente para aquellos que han aprendido a programar con BASIC y, como decía Papert, “quedan dañados sus cerebros”. Logo tiene partes fáciles de abordar sin necesidad de saber el resto del lenguaje. Ahora bien, analizando todo el lenguaje, Logo resulta ser un dialecto de Lisp, un lenguaje muy utilizado en inteligencia artificial, poco orientado a cálculos matemáticos, que no maneja vectores ni matrices —aunque versiones avanzadas recientes sí las admiten—, sino que es un lenguaje que utiliza una estructura de datos llamado *lista*. La lista es una estructura que puede crecer y decrecer fácilmente dejando tras de estos cambios basura que hay que recolectar y guardar en una lista especial para la basura, de donde se obtiene memoria cuando alguna lista crece.



Esto le da una flexibilidad muy especial y contrasta con los lenguajes convencionales en donde normalmente se dedica la memoria para guardar arreglos que toman un espacio igual a la memoria del más grande de los arreglos que se piensa utilizar, lo que significa que si uno utiliza uno menor, la memoria para ese arreglo queda sin utilizar en la parte que no se usa. Como esto se tiene que hacer para cada arreglo, en un programa puede haber muchos, y sería frecuente que mucha memoria quede inutilizada. Los programas modernos ya consideran lo anterior por lo que alocan la memoria de otro modo. Sin embargo, los niños todavía no conocen los vectores ni matrices, por lo tanto, no utilizan esta parte de los lenguajes.

Logo, ya desde sus primeras versiones tenía instrucciones muy poderosas que lo hacían divertido y útil en la educación por su manejo de objetos. El primer objeto que se introdujo a Logo fue la Tortuga para la cual hay muchas instrucciones con las cuales puede cambiar de estado. El estado incluye su posición y dirección a la que apunta su cabeza; si la pluma (como la que se usa para escribir o dibujar) está subida o bajada y si la tortuga está visible o no. En las versiones más recientes (MicroWorlds) se pueden tener tantas tortugas como se desee —y quepan en la memoria de la máquina—, darles diferentes colores y cada tortuga puede estar realizando tareas independientes.

De manera adicional, se pueden cambiar las formas de las tortugas; por ejemplo, tomar formas de coches, ferrocarriles, caballos, entre otras, con las que se pueden programar juegos divertidos que no requieran una consola para ejecutarlos. Asimismo, se tiene un editor de formas de tortuga para que los niños diseñen formas a su gusto. Finalmente, se pueden importar archivos con dibujos, fotografías o imágenes rastreadas. Otros objetos en versiones recientes son pizarrones cuyo marco puede ser visible o invisible para escribir letreros que se pueden mezclar con figuras y tortugas en movimiento. Para escribir texto y manipularlo se tiene un editor de texto. Además se tiene un editor de música para componer canciones con acordes; las canciones pueden ser tocadas por diferentes instrumentos como piano,



violín o guitarra y se pueden incluir grabaciones codificadas con el código MIDI. Todo esto les gusta a los niños pues les permite sentir la satisfacción de ser creadores en vez de simples oyentes o espectadores; esto es lo que quiso Papert que sucediera en la educación.

Biografía de Seymour Papert

Seymour Papert cuyo nombre completo era Seymour Aubrey Papert, nació el 29 de febrero de 1928 en Pretoria, Sudáfrica. Asistió a la Universidad Witwatersrand en su nación natal. Estudió la Licenciatura en Filosofía en la mencionada universidad en 1949. Durante sus estudios universitarios Papert fue líder del movimiento contra el *apartheid*. Dicha característica de líder lo acompañó toda su vida. De Witwatersrand recibió el Doctorado en Matemáticas en 1952. Posteriormente se trasladó a Inglaterra donde recibió un segundo doctorado en 1959, ahora en Filosofía de las Matemáticas de la Universidad de Cambridge, una de las más prestigiadas del mundo, donde estudiaron o enseñaron gigantes de la ciencia en diversas épocas, entre los que se encuentran Isaac Newton, Charles Darwin y James Maxwell, así como, más recientemente, Niels Bohr, James Watson y Stephen Hawking. De Cambridge, Papert se trasladó a la Universidad de Ginebra donde trabajó con el gran psicólogo educativo del desarrollo de los niños Jean Piaget, con quien colaboró desde 1959 hasta 1963. El propio Piaget decía en aquel entonces que “nadie podía entender a Piaget como Papert”. Durante esos años Papert trabajó también, a veces combinando el trabajo con sus estudios, en varias otras partes tales como en St. John’s College, en Cambridge; el Instituto Henri Poincaré en la Universidad de París y el Laboratorio Nacional de Física del Reino Unido en Londres.

El resto de su carrera académica Papert trabajó en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) hasta que se jubiló. En 1963, Papert se incorporó al MIT contratado como “asociado de investigación”, nombramiento que conservó hasta 1967, año en el que fue nombrado Profesor de Matemática Aplicada y Codirector del Laboratorio de Inteligencia



Artificial junto con el notable investigador en inteligencia artificial Marvin Minsky. El laboratorio mencionado estaba alojado en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación. Uno de los trabajos que desarrolló en estos años quedó reportado en el libro *Perceptrons* escrito por Minsky y Papert, y fue editado por el *MIT Press* en 1969. En el libro, los autores establecen las limitaciones de la estructura del perceptrón (un tipo de red neuronal) entonces muy popular entre los modelos de aprendizaje de la inteligencia artificial, cambiando la orientación de la disciplina.

Desde 1974 hasta 1981 Papert ocupó la cátedra Profesor Cecil e Ida Green de Educación en el MIT. Papert creó el Grupo de Investigación de Epistemología y Aprendizaje en el Departamento de Arquitectura del MIT, que posteriormente se integró al MIT Media Lab. En ese grupo, Papert desarrolló una teoría del aprendizaje que llamó *construccionismo* basada en el trabajo de Piaget acerca de las *teorías sobre aprendizaje constructivista*. Sin abandonar la inteligencia artificial, Papert fijó su atención en la educación de los niños en la cual la computadora controlada por un niño le puede ayudar a aprender conceptos abstractos de matemáticas por medio de analogías, modelos y experimentos. Para ello, el niño necesitaría aprender a programar, una idea original y revolucionaria pues en esos días sólo programaban los programadores profesionales. El lenguaje que propuso Papert para que los niños programaran computadoras debía tener características especiales muy bien pensadas.

Muchas personas creen que el lenguaje Logo de programación lo desarrolló Papert individualmente en el MIT. La realidad es que se desarrolló en 1967 en la empresa Bolt, Beranek y Newman (dos de sus fundadores, Bolt y Beranek eran profesores del MIT y Newman uno de sus alumnos). Un grupo de investigadores de la empresa dirigido por Wallace Feurzeig que incluía, entre otros, a Daniel Bobrow, Cynthia Solomon y Seymour Papert diseñó y desarrolló la primera versión de Logo. Investigando la efectividad de sus ideas en el aprendizaje de los niños, el Profesor Papert enseñó hasta su jubilación del MIT



en 1996, año en que se convirtió en profesor emérito (jubilado). Cabe mencionar que el MIT les permite a sus profesores eméritos seguir activos en la enseñanza recibiendo emolumentos y apoyos adicionales a los de su retiro. Así pues, mientras trabajó en el MIT, además del libro mencionado, Papert escribió el libro *Una introducción a la Geometría Computacional* (1969), un libro fundamental de inteligencia artificial. Papert participó en la conversión del Laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT al Laboratorio de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial cuyo precursor fue el Proyecto MAC (Multiple Access Computer) y posteriormente intervino en la creación del Laboratorio de Medios del MIT (1985).

No obstante su investigación seminal en inteligencia artificial y matemáticas, la parte más importante de las contribuciones de Papert fue su contribución teórica y experimental sobre el aprendizaje de los niños. Papert le hizo críticas muy severas a los sistemas educativos en boga durante su ejercicio profesional. Algunas de éstas se describen más adelante en la sección Historia de Logo. Adicionalmente reprochó a la organización jerárquica de las escuelas su compromiso con la uniformidad y el valor dado a la información administrativa por encima del conocimiento adquirido. Papert le dedicó mucho esfuerzo y tiempo a elaborar su filosofía del aprendizaje, que considera actividades que a los niños les gustan como jugar, aprender sin reglas, lo que les genera interés o que les agrada realizándolo con ayuda de un *coach* que les aconseja, no les dicta.

Asimismo, mucho de su tiempo Papert lo dedicó a comprobar experimentalmente sus teorías, para lo cual organizó sendos proyectos en Boston y Cambridge (ésta última, población donde se encuentra el MIT), y en diversos países tanto con cultura y economía occidental como sin ellas. De manera adicional participó intensamente en ir mejorando las versiones de Logo que iban surgiendo. Así, bajo su tutela o consejo aparecieron versiones de Logo que interactuaban con robots y juegos en movimiento.



Colaboró con la empresa LEGO de juguetes para armar, desarrollando en conjunto un producto cuya segunda parte de su nombre, en su honor, coincide con el de uno de sus libros: *LEGO Mindstorms*. Este producto es una línea de juguetes programables llamados “ladrillos LEGO” que tienen adheridas pequeñas computadoras. Con este producto los niños pueden construir simulaciones de juguete de pequeñas plantas productoras o distribuidoras de materiales o de productos terminados que incluyen bandas transportadoras, hornos controlados, alarmas, sistemas de arranque y paro, entre otros. A los niños les gustan mucho estos juguetes que, en vez de quitarles el tiempo en juegos que no inciden en su formación, les presentan —en forma simplificada—, sistemas reales que se parecen a los que se van a enfrentar los futuros ingenieros de diversas especialidades.

Una de las ideas que Papert siempre promovió fue la creación de clubes privados de computación y temas anexos que podrían estar especializados en Logo, robótica, redes de computadoras, redes sociales, entre otras. Allí florecerían muchas de sus ideas para la educación *construccionista*, pues esperaba que no hubiera reglas para el aprendizaje sino que en los clubes siguieran las ideas de los participantes, pudiéndose dividir en varios proyectos a la vez y que fueran realizados por grupos formados por los que se interesaran en los diversos proyectos. De esta manera los participantes aprenderían a trabajar en equipo, a resolver las diferencias que se presentaran y muchas otras experiencias que los capitanes de la industria, el comercio y los servicios están buscando para integrar grupos de trabajo en sus empresas.

Papert escribió otros libros sobre la computadora y la educación entre los que están además del señalado arriba *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas [Los Niños, las Computadoras e Ideas Poderosas]* (1980); *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer [La Máquina de los Niños: Repensando la Escuela en la Era de la Computadora]* (1993); *The Connected Family: Bridging the Digital Generation Gap [La Familia Conectada: Puenteando la Zanja Generacional Digital]*.



Previamente (1985) Papert fue uno de los profesores (1996) fundadores del Media Lab del MIT, junto con Nicholas Negroponte, primer director del Media Lab y Jerome Wiesner, ex presidente del MIT y ex asesor científico del presidente John Kennedy de Estados Unidos.

Ya jubilado del MIT, durante las últimas dos décadas de su vida, Papert vivió en Maine, Estados Unidos, en la esquina noreste de los Estados Unidos. Durante algunos años enseñó en la Universidad de Maine y continuó siempre con actividades de sociedades profesionales incluyendo la iniciativa “Una *laptop* por niño” cuyo objetivo era llevar *laptops* (computadoras portátiles) a los niños de escuelas de países menos desarrollados.

En Maine, Papert fundó un taller llamado The Learning Barn (El Granero del Aprendizaje). Papert pasaba mucho tiempo en el taller y en el Camión de LEGO. Además, después de su accidente en Hanoi, que se narra más adelante, aprendía de nuevo a jugar ajedrez y a resolver acertijos matemáticos. El furor sobre Logo y las ideas del constructivismo habían menguado. Las novedades que ocuparían a los jóvenes serían los teléfonos móviles (o celulares, que encierran computadoras con un poderío computa-



cional comparable al que tenían hace unos cuantos años las computadoras más grandes de la empresa mexicana de energía Petróleos Mexicanos y las redes sociales como *Facebook*, *Twitter*, entre otras.

La facilidad de construir redes privadas con los nuevos sistemas operativos como *Microsoft Windows 10* y otros, los mensajes enviados por *WhatsApp*, los *iPad*, las facilidades para navegar en la Internet de sistemas operativos como *Chrome*, los *iPhones*, los relojes *iWatch* y una multitud de gadgets (dispositivos) que van desde medidores de variables médicas para los atletas, hasta aplicaciones (apps) como *Google Maps Waze* para circular en casi cualquier ciudad del mundo, que operan con información en tiempo real ayudados por equipos y apps de gps, *Global Positioning System* (Sistema de Posicionamiento Global) detectando embotellamientos de tránsito y hasta retenes de policía, calculando para cada usuario en tiempo real la ruta más rápida para llegar de un lugar a otro. Esto involucra, de manera muy interesante, determinar en qué lugares hay embotellamientos (basándose en las velocidades promedio de los millones de vehículos que por medio de sus teléfonos celulares están en constante contacto con los equipos de la empresa que opera *Way*, con un satélite y el GPS). Con estos desarrollos y desafíos, quien los aborde exitosamente se puede hacer multimillonario en unos cuantos años como lo hizo Mark Zuckerberg, con *Facebook*.

Lo descrito en el párrafo anterior, aunado a un mundo al que sólo le preocupa el momento y no el futuro a más largo plazo, explica en parte porqué las propuestas de Papert, que por pretender mejorar el aprendizaje con visiones de largo plazo, han perdido la popularidad que un día tuvieron. Sin embargo, entre los estudiosos, maestros e investigadores, funcionarios preparados y responsables del sistema escolar, las ideas de Papert siguen vivas, aunque su aplicación todavía podría tardar varios años. No debemos perder las esperanzas. Muchas de las cosas que Papert predijo ya están sucediendo.



En muchos lugares -incluyendo México-, numerosas escuelas, en grados seleccionados, tienen una computadora para cada alumno. El *software* educativo para toda clase de propósitos ha crecido fenomenalmente. Hay una enorme cantidad de cursos universitarios gratuitos por Internet con los que alumnos de muchos países han obtenido educación de calidad y los que han cumplido con los requisitos han recibido crédito académico de las universidades que los proporcionan. Los lenguajes de computación en boga manejan objetos y módulos, casi todos tienen facilidades de dibujo y sonido para música y para comunicarse con Internet, por lo tanto, compiten con Logo.

El 5 de diciembre de 2006 Papert tuvo un accidente en Hanói, Vietnam, donde asistía a una conferencia de la Comisión Internacional sobre Instrucción en Matemáticas. Nuestro héroe fue atropellado por una motocicleta al cruzar una carretera cerca del hotel donde se hospedaba. Fue trasladado al Hospital Francés de Hanói en el que fue sujeto a una operación de emergencia para remover un coágulo que se le alojó en el cerebro. Posteriormente fue trasladado a Boston por una ambulancia aérea de Swiss Air. En enero de 2007 fue transportado a un hospital cercano a su casa en Blue Hill, Maine. Allí le dio un ataque de septicemia que le dañó una de las válvulas del corazón que fue reemplazada posteriormente. En 2008 ya se había recuperado de la septicemia y había regresado a su casa casi totalmente recuperado: podía pensar, caminar casi sin ayuda, comunicarse con claridad aunque todavía tenía problemas complejos en el habla y recibía considerable soporte de rehabilitación. Por esos días su amigo N. Negroponte, Primer Director del Media Lab del MIT, comentaba la magnificación de su tragedia por tratarse de un hombre cuya vida había sido su mente.

El profesor Seymour Papert murió el 31 de julio de 2016 a la edad de 88 años en su casa de Blue Hill, Maine, Estados Unidos de América al lado de su esposa durante sus últimos 24 años, Suzanne Massie, una intelectual rusa muy preparada. En los últimos años



de su vida, su esposa Suzanne colaboró con Papert en *The Learning Barn* y en muchos proyectos internacionales. Papert tuvo una hija, Ártemis y tres hijos adoptados: Robert, Sussana y Elizabeth. Seymour se casó varias veces, una de sus esposas previas fue Sherry Turkle quien ostentaba la cátedra Profesora Abby Rockefeller Mauze de Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología en el MIT, y con quien Papert escribió el influyente artículo “Pluralismo epistemológico y reevaluación de lo concreto”.

Con motivo de su muerte, el presidente del MIT, L. Rafael Reif, dijo: “Con una mente de extraordinaria amplitud y creatividad, Seymour Papert ayudó a revolucionar por lo menos tres campos, desde el estudio sobre cómo los niños entienden el mundo, al desarrollo de inteligencia artificial, a la rica intersección de la tecnología y el aprendizaje. La huella que dejó en el MIT es profunda. Hoy, al tiempo que el MIT continúa expandiendo su alcance y profundiza su trabajo en aprendizaje digital estoy especialmente agradecido por la visión seminal de Seymour, y esperamos construir sobre sus ideas para abrirles la puerta a aprendedores de cualquier edad en el mundo”. El profesor Marvin Minsky del MIT opinó durante la vida de Papert que “era, entre los vivos, el más grande educador en matemáticas”.

Durante su vida, Papert recibió muchos reconocimientos y nombramientos honoríficos; una breve lista incluye: Profesor Cecil e Ida Green de Educación en el MIT (1974-1981); Profesor lego de Investigación en Aprendizaje (cátedra que fue posteriormente heredada por Papert a uno de sus más brillantes estudiantes Mitchel Resnick cuando se jubiló). La cátedra tomó el nombre: Profesor lego Papert de Investigación en Aprendizaje y fue alojada en el Media Lab del MIT, una de las instituciones cofundada por Papert, y también una de las instituciones que siempre ha promovido vigorosamente el legado de Papert. En 1980 la fundación Guggenheim le otorgó a Papert el título de “Fellow”; en 1971 la Fundación Internacional Marconi hizo lo mismo; en 1994, la Asociación de Editores de Software le otorgó su Premio por Logros de Vida; el Premio Smithsonian le fue otorgado en 1997 por la revista *Computerworld*.



Historia de Logo

Una de las brillantes ideas del primer Logo fue la introducción de la Tortuga, un robot físico que se movía en una gran hoja de papel colocada en el suelo y que posteriormente en nuevas versiones se convirtió en la proyección de una tortuga en la pantalla de la computadora. La tortuga obedece mandos dados en el teclado de la computadora como **adelante 50** que la hace avanzar en la dirección hacia la que está apuntando su cabeza, 50 pasos de tortuga. El mando **atrás 50** realiza la misma operación con la tortuga en reversa. La tortuga gira sobre su centro con el mando derecha 45 hacia la **derecha 45** grados y con **izquierda 45** gira 45 grados hacia la izquierda. Naturalmente que los números a la derecha de los mandos pueden variarse con el efecto correspondiente. Con sólo los dos mandos **adelante** y **derecha**, los cuales en algunas versiones de Logo admiten números negativos para las cantidades de pasos y grados, se pueden hacer toda clase de figuras como triángulos, rectángulos, cuadrados y polígonos regulares e irregulares de diferentes tamaños.

En este sentido, para elaborar figuras no conectadas se usan los mandos **conpluma** y **sinpluma** que bajan y suben respectivamente la pluma en el centro de la tortuga para que la tortuga avance pintando o sin pintar. Con el propósito de reducir la escritura se pueden usar abreviaturas como **ad**, **at**, **de**, **iz**, **cp**, **sp**. Además, para figuras en la que hay que repetir las mismas instrucciones muchas veces existe el mando repite 360 con el cual el dibujo de un círculo se puede hacer con las siguientes instrucciones: repite 360 [ad 1 de 1] y que al ejecutarlo dibuja un polígono regular de 360 lados con lados de un paso de tortuga de longitud. El polígono dibujado aproxima muy bien a un círculo de radio aproximadamente igual a $360 / 2\pi$ pasos de tortuga (este resultado se obtiene sabiendo que la longitud del perímetro del polígono de 360 lados es 360 pasos de tortuga. Como el polígono aproxima bien a un círculo, el perímetro del círculo es aproximadamente 360 pasos de tortuga y usando la fórmula del perímetro del círculo $perímetro = 2\pi r$, despejando la r se obtiene el resultado).



No se espera que niños muy pequeños -digamos de 4 años- sean capaces de hacer estos razonamientos. Sin embargo, la experiencia indica que los niños de 4 años pueden, con la ayuda de un maestro, aprender a dibujar círculos sin conocer π , enseñándoles a dibujar polígonos regulares que obedecen “el teorema de la vuelta completa” que dice que para polígonos regulares la suma de los ángulos -todos externos e iguales- en que gira la tortuga es 360° y que con la cantidad fija que se avanza hacia adelante en cada lado -por ser un polígono regular- se puede controlar el tamaño del polígono. Así a través de experimentación, los niños se dan cuenta que un polígono en el que en el trazo de los lados se avanza una cantidad doble al de otro, produce una figura cuyo tamaño es el doble de otro.

Cabe precisar que no es difícil comprobar experimentalmente la veracidad de este teorema para cada caso particular midiendo las partes homólogas de las figuras colocando la tortuga en uno de los extremos y avanzando paso por paso la tortuga sin pluma sobre cualquiera de los trazos (llevando cuenta de los pasos). Para que coincida la trayectoria de la tortuga sobre la de un trazo que se pretende medir se aprovecha que frecuentemente al inicio de un dibujo la tortuga está en el centro de la pantalla en posición vertical viendo hacia arriba. Para medir el primer trazo de un polígono regular que ya está en la pantalla y que se dibujó arrancando la tortuga en el origen y viendo hacia arriba, se coloca la tortuga en su posición de inicio con los mandos **sp origen**, que dejando la figura ya dibujada lleva a la tortuga al centro de la pantalla orientada con su cabeza hacia arriba. Una vez hecho esto se avanza la tortuga que está sin pluma paso por paso (llevando la cuenta de los pasos) sobre el primer trazo de un polígono hasta que se llegue al final del trazo. La cuenta final de los pasos nos da la longitud del trazo, la cual se puede comparar con el resultado que obtengamos redibujando la figura con lados trazados con el doble de pasos que la primera figura.

Actividades con la computadora y el lenguaje Logo permiten a los niños aprender geometría de una manera intuitiva, *construyendo* su conocimiento sobre cosas previamente



aprendidas y educando su intuición acerca de lo que se aprende de una manera similar a como se aprende a andar en bicicleta o como se aprende a jugar fútbol, sin tener que cursar materias teóricas frente a una pizarra (que, en estos casos, si las hubiera en una escuela se podrían llamar Fútbol Intermedio o Bicicleta Avanzada). El aprendizaje con Logo se hace en forma muy diferente a como se aprende en la escuela convencional, con una maestra parada frente a la pizarra, con un grupo de alumnos sentados frente a sus pupitres escuchando a la maestra y memorizando, hasta donde pueden, lo que dice. Decía Papert en su famoso libro *Mindstorms (Tormentas de Mentes)*: “Para aprender francés lo mejor es vivir en Francia algunos meses y aprender hablando con la gente”.

En *Mindstorms*, Papert relata el fracaso de Estados Unidos en la enseñanza del francés a través de ideas convencionales como seguir un currículo comenzando con el alfabeto francés, procediendo luego a la gramática, a la conjugación de los verbos franceses irregulares, al aprendizaje de las reglas para encontrar el plural de los sustantivos, entre otros, después leer a Rousseau, memorizar vocabularios, etcétera. En Estados Unidos casi nadie sabe hablar francés por haber tomado cursos en *highschool* (preparatoria), no obstante que es materia obligatoria durante los cuatro años que dura este ciclo escolar.

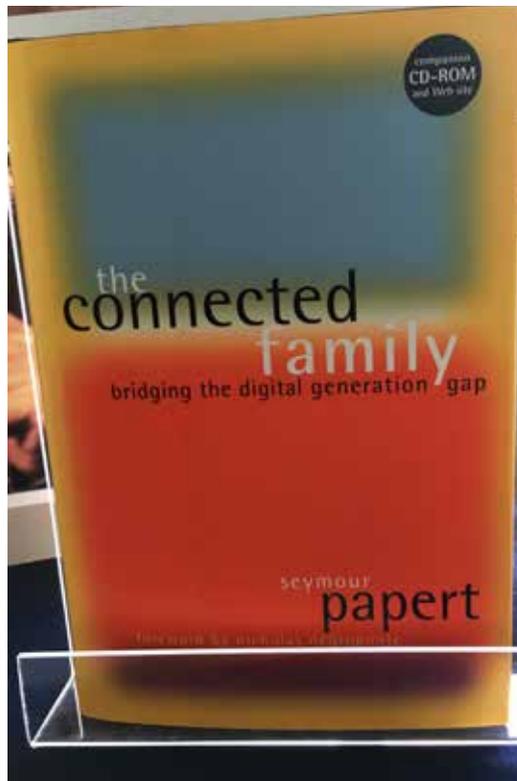
La diferencia entre los dos métodos de aprender francés es que viviendo en Francia uno tiene necesidad de hablar el idioma para poder pedir direcciones para llegar a un lugar, ordenar comida en un restaurante, entender las clases en la universidad, leer los periódicos, ver televisión, ir al teatro..., en pocas palabras, para poder vivir. Así es como aprenden los bebés a hablar con sus mamás. En el caso de los hispanohablantes, estos no toman un curso formal de español ni con su mamá ni en la guardería. Aprenden por imitación. Aprenden por necesidad cuando tienen hambre o sed para pedir comida o bebida. Aprenden a decir papá y mamá por imitación porque los padres se dirigen a la mamá con esa palabra y lo correspondiente hace la madre. Y hay muy pocos niños, generalmente los







en los modelos. La idea se parece al *método de aproximaciones sucesivas* en matemáticas, que escogiendo los métodos “indicados” (esta palabra está tomada de la medicina en la cual para curar una enfermedad se escoge una medicina “indicada” en un manual de medicamentos), de entre muchos que han sido probados por investigadores de métodos numéricos con diferentes familias de ecuaciones con los que se logra encontrar las raíces para una gran variedad de funciones comenzando con una aproximación inicial cuidadosamente “adivinada” y terminando -con suerte- en una de sus raíces, que es lo que se busca.



El análisis de las trayectorias, que dependen tanto de dónde se comience como de dónde se quiere terminar, y las técnicas de aprendizaje que se utilicen son muy importantes para descubrir métodos de aprendizaje que puedan aplicarse para llegar a buenos resultados parciales y finales a partir de un estado inicial y un estado final de conocimiento. Cuando se refinan los modelos de aprendizaje lo suficiente para poder definir una distancia -llamada métrica en matemáticas- y se tiene un espacio de conocimiento igualmente refinado se puede llamarlos caminos de conocimiento que parten del conocimiento inicial y llegan al conocimiento final deseado. Como es posible que sean muchos los caminos a seguir para pasar del estado inicial al final, hablamos de optimización y de la búsqueda del camino óptimo, o más corto en cierto sentido, para instrumentar



el aprendizaje. Aquí el verdadero problema a resolver es la refinación de los modelos de aprendizaje y del espacio de conocimiento, labor que es un problema mucho más difícil de investigar que el de los matemáticos.

En matemáticas lo que se usa muy frecuentemente son los espacios euclidianos que son homogéneos, es decir, las distancias no tienen direcciones preferidas y los caminos más cortos son las líneas rectas como se propaga la luz idealmente hablando. Esto se refiere a la idealización del espacio que tomó Newton para su mecánica newtoniana. En la teoría física de la relatividad que estudia espacios de grandes dimensiones en los cuales la luz se curva por la presencia de masas que atraen a los fotones, las expresiones para las distancias son mucho más complejas en el universo real y hay que encontrar las llamadas geodésicas que son las curvas que sigue un rayo de luz buscando el camino más corto en un espacio curvo para viajar de un punto del universo a otro. Los espacios de los conocimientos y los aprendizajes son mucho más difíciles de trabajar y cualquier persona que logre un avance que genere pedazos del espacio del conocimiento que colocándolos como un rompecabezas produzca un espacio del conocimiento y defina en ese espacio el concepto de distancia para medirlo, es un nuevo Pitágoras y hay que celebrarlo con el sacrificio de una vaca. Jean Piaget y Seymour Papert son dos nuevos Pitágoras.

El lenguaje de programación llamado Logo es un dialecto de Lisp, el cual es muy conocido en la comunidad de inteligencia artificial en cuyo seno trabajaban Papert y otros investigadores del MIT y la empresa Bolt, Beranek y Newman (bbn). En bbn se inició su desarrollo. El lenguaje fue escogido por sus características: modularidad, extensibilidad, interactividad y flexibilidad. En la década de los setenta del siglo XX se estuvo incubando el lenguaje Logo en el MIT y en algunos otros centros de investigación en Edinburgo, Escocia, Tasmania y Australia. Hubo pequeños proyectos de investigación en escuelas locales en Boston sobre todo en las escuelas públicas del Barrio de Brookline cerca del



MIT. Entre los investigadores estaban Cynthia Solomon y Dan Watt; una docena de sus reportes en estos tiempos fueron publicados por el MIT.

Las personas que aprenden Logo generalmente no lo aprenden como un fin por sí mismo, sino como un medio para que estudiantes lo usen para hacer simulaciones, juegos o hacer presentaciones de medios múltiples. Logo tiene entradas fáciles, es decir, no se tiene que estudiar todo el lenguaje para poder empezar a usarlo. Por otra parte, tiene un techo que se extiende hasta el cielo. Es decir, sus posibilidades son muy extensas si se desean aprovechar todas sus características. Con Logo se pueden estudiar matemáticas, lenguaje, música, robótica, telecomunicaciones y ciencias. Pero no terminan allí sus posibilidades, pues por estar tan ligado a las necesidades de la inteligencia artificial también funciona para las ciencias sociales, derecho, ballet, medicina, geografía, sicología, oceanografía, periodismo, negocios, administración pública y un muy amplio etcétera.

La tortuga original de Logo era un robot que deambulaba en un piso cubierto con papel para que con su pluma pintara figuras programadas en una computadora. En esos tiempos, la tortuga podía subir y bajar la pluma para pintar desplazándose o desplazarse sin pintar. Cuando la tortuga migró a la pantalla de la computadora se le incluyeron unas instrucciones que la hicieran visible o invisible, cosa muy difícil de lograr con la tortuga mecánica. Lo que se perdió con la tortuga fue la sensación física de estar manipulando un objeto real que se mueve prácticamente a nuestro antojo. Es decir, con la tortuga física quien la manipula ha entrado a la robótica. Con la tortuga virtual en pantalla nos quedamos en la geometría plana. No tenemos capacidad para tomar la tortuga y examinar sus mecanismos y aprender del motor que se puede calentar o averiar con los choques contra las paredes. Por otra parte, a la tortuga virtual no le pasa nada de eso, por lo que podemos trabajar con un espacio plano tal que cuando una tortuga en movimiento llega a los límites del área de trabajo, inmediatamente sale por el extremo opuesto sin cambiar su dirección. Además,



está la cuestión de lo práctico y el costo. Imagínense que en un salón de clase deambulen por el suelo muchas tortugas, por lo menos una tortuga por cada alumno o incluso varias por cada uno de ellos, en virtud del espacio, eso significaría un caos. Por tanto, fin de la discusión: nos pronunciamos por las tortugas virtuales en la pantalla.

El inicio del uso más intensivo de Logo se presentó a finales de los setenta y principios de los ochenta. El Grupo de Logo del MIT desarrolló versiones para dos máquinas: *Apple II* y *Texas Instruments TI99/4*. El Logo de estas máquinas era similar, sin embargo, el *hardware* de la de *Texas Instruments* se prestaba más a proyectos orientados a la acción (animación) mientras que el de la *Apple* era más adecuado para gráficas de tortuga y proyectos de lenguaje.

En 1980 un proyecto piloto patrocinado por el MIT y el Texas Instruments se inició en la escuela Lamplighter en Dallas; Texas con 50 computadoras y una población estudiantil de 450 alumnos. Al mismo tiempo se inició el proyecto titulado Computadoras en las Escuelas en tres distritos educativos públicos de la ciudad Nueva York auspiciado por la Academia de Ciencias de Nueva York con patrocinio de Texas Instruments y el MIT. Inicialmente se colocaron varias computadoras del Texas Instruments y posteriormente se añadieron varias de *Apple*. Los instructores en este programa recibieron entrenamiento en los llamados institutos de verano seguidos de talleres durante el año escolar. Estos proyectos tuvieron resultados de largo alcance. Theresa Overall, quien fue la líder de ambos, el de Dallas y el de Nueva York, continuó enseñando Logo en la escuela de Dallas y además ofreciendo talleres de verano. Michael Tempel de la Academia de Ciencias de Nueva York en 1991 se convirtió en el presidente de la Fundación Logo, una organización sin fines de lucro que apoya y proporciona desarrollo profesional a escuelas y distritos educativos en todo el mundo. Dos de los profesores del proyecto de Nueva York, Peter Rentof y Steve Siegelbaum fundaron la Escuela del Computador, una escuela alternativa a las escuelas de su distrito en la que el Logo se continúa enseñando. Los lenguajes creados por estos pro-



yectos se comercializaron. tilogo fue lanzado al mercado por Texas Instruments. Terrapin Software, una empresa que fue formada en 1977 para distribuir tortugas de piso, compró licencia para la versión de *Apple II* del MIT Logo, lanzó el producto al mercado y lo ha seguido actualizando hasta la fecha.

En 1980 se formó una nueva empresa, Logo Computer Systems, Inc. (lcsi) en la que han participado activamente muchos de los investigadores, maestros, programadores y redactores de los proyectos descritos. Ellos han llevado a cabo importantes aportaciones en el desarrollo de Logo. Seymour Papert era el presidente del Consejo de LCSi y Brian Silverman, director de Investigación. Cynthia Solomon, que formó parte del equipo original que desarrolló el primer Logo de 1967 en Bolt, Beranek y Newman, fungió como gerente en la oficina de desarrollo de Boston y, posteriormente, dirigió el Centro de Investigación de Atari en Cambridge. Michael Tempel se encargó del soporte educativo en la oficina de Nueva York de LCSi durante 10 años y después inició la Fundación Logo en 1991. LCSi desarrolló el Apple Logo y versiones de Logo para muchas computadoras. Una vez que Logo estuvo disponible comercialmente su utilización se expandió rápidamente.

Otro evento importante ocurrió en 1980 asociado a la publicación del libro *Mindstorms* de Seymour Papert. Maestros de todo el mundo celebraron el potencial intelectual y creativo de Logo. Su entusiasmo alimentó el *boom* de Logo de los primeros años de los ochenta. Se desarrollaron nuevas versiones de Logo para más de una docena de lenguas en una variedad de máquinas, algunas con facilidades gráficas al estilo de los videojuegos incluyendo sonidos. Para las computadoras msx Logo era popular en Europa, Sudamérica y Japón. El Atari Logo y el Commodore Logo eran populares en Norteamérica. Otros Logos que salieron en esas fechas fueron el ibm Logo y el Logo Learner. El *Apple* Logo acompañó a las computadoras que les fueron regaladas a cada escuela en California. A mediados de los ochenta, los Logos de las máquinas tipo videojuegos salieron del mercado. Las má-



quinas con el sistema operativo MSDOS dominaron el mercado de Logo en todas partes excepto en Estados Unidos donde las Apple dominaron el mercado educativo. Para estos momentos, se despertó el interés en usar Logo como un lenguaje serio de programación, especialmente para las computadoras *Macintosh* de *Apple*. El MacLogo que diseñó lcsi tuvo funciones adicionales dentro del ambiente de Logo. Coral Software creó una versión de Logo orientada a objetos llamada Object Logo. Incluía un compilador que hacía correr a los programas a más velocidad. Sin embargo, no surgieron muchos programadores para Logo a fin de que diseñaran nuevos módulos.

En 1985 LCSi introdujo LogoWriter que era novedoso en varias maneras. Incluía procesamiento de texto, la interfaz del usuario era más intuitiva, poseía tortugas múltiples que podían adoptar formas distintas. Sin embargo, en esta área las máquinas *Apple* e *IBM* se quedaron atrás de las máquinas de videojuegos previas. LogoWriter se implantó en muchas lenguas y se popularizó en todo el mundo. Otra innovación de mediados de los ochenta fue lego Logo. En el Media Lab del MIT, Mitchel Resnick y Steve Ocko crearon un sistema que tenía interfaz, motores, luces y sensores que fueron incorporados a máquinas construidas con ladrillos lego y otros elementos. Los sistemas robóticos con Logo ya existían pero el popular y bien soportado, lego TC Logo fue un gran éxito comercial y llegó a miles de maestros y estudiantes. Por esos días, el MIT organizó en su *campus* las reuniones LOGO 84, LOGO 85 y LOGO 86 que reunieron a una comunidad mundial en la casa no oficial de Logo: el MIT. En 1988 se inició en Costa Rica el “Programa Informática Educativa” organizado y administrado por la Fundación “Omar Dengo”, el Ministerio de Educación Pública e IBM América Latina. Dicho Programa puso Logo en manos de la mayoría de los estudiantes de educación elemental y sus profesores.

Un proyecto similar se inició para estudiantes de secundaria. Estos programas han provisto educación y soporte para los maestros con un fuerte énfasis en el enfoque educativo



construccionista de Logo y se han tomado como modelos para acciones similares en una docena de otros países latinoamericanos. En los congresos de Logo de los noventa se reunieron personas entusiastas latinoamericanas cada dos años en un diferente país. En Japón ha habido una aceptación creciente de Logo en las escuelas rurales donde LogoWriter, luego LogoWriter2 y finalmente LogoWriter Win fueron las versiones más populares. En Inglaterra, Logo se hizo parte oficial del currículo nacional. Esto garantizó que Logo fuera extensamente, aunque no necesariamente bien utilizado. Hay lugares en Europa donde se celebra una conferencia EuroLogo, la cual fue rebautizada y su celebración más reciente se llevó a cabo en Viena, Austria con el título “Construccionismo 2014”. Desarrollos de *software* de Logo Europeo han incluido win Logo en España y Comenius Logo de Eslovaquia.

En 1993 apareció una nueva versión de Logo diseñada por lcsi llamada *MicroWorlds* que tiene importantes cambios en el ambiente y lenguaje de Logo. Incluye muchas características nuevas: herramientas de dibujo a colores, un editor para formas de tortuga, un desarrollador de melodías, la facilidad de importar gráficos y sonidos todo trabajando con Logo para soportar la creación de proyectos multimedia, juegos y simulaciones. MicroMundos se ha actualizado varias veces y hoy está disponible con el nombre *MicroWorlds ex*. Entre las novedades de *MicroWorlds* están los procesos simultáneos (multitareas o procesamiento paralelo). Se pueden lanzar varios procesos independientemente. Esto es muy importante cuando se quieren hacer simulaciones con más de un actor, aunque esto se puede lograr con ambientes de Logo no paralelos con MicroMundos es mucho más fácil y natural hacerlo con *MicroWorlds*.

Otra innovación *LEGO* es el “Ladrillo Programable,” un proyecto de investigación llevado a cabo por Fred Martin. En vez de conectar los robots con alambres a la computadora para mandarles instrucciones como se hacía en los productos anteriores de *LEGO*, el Ladrillo Programable tiene adentro un computador. Se pueden elaborar los programas en la computadora general del producto y cargárselos al Ladrillo Programable -ya sin alambres- para que los ejecute en forma independiente. Estos ladrillos programables están incluidos en los



productos lego Mindstorms. Otro producto llamado Logo Blocks desarrollados en el “Proyecto Programable Brick” del Media Lab del MIT. Funciona como el Ladrillo Programable pero en vez de escribir los programas y cargárselos al ladrillo, los programas se construyen fabricando pedazos de hardware e introduciéndolos como piezas de un rompecabezas.

Un Logo radicalmente diferente llamado *StarLogo* se introdujo en 1994. Es una versión nueva masivamente paralela desarrollada por Mitchel Resnick del MIT. En ésta, miles de tortugas pueden ejecutar procesos independientes e interactuar entre ellas y con pedazos del terreno. El sistema está específicamente diseñado para facilitar la exploración de sistemas descentralizados, fenómenos emergentes y comportamiento autoorganizado. El libro de Resnick llamado *Turtles, Termites and Traffic Jams (Tortugas, Termitas y Embotellamientos de Tráfico)* es el libro fuente para StarLogo y las ideas que fundamentan su concepción.

En 2004 un nuevo ambiente Logo llamado *Scratch* surgió del *Lifelong Kindergarten Group (Grupo de Párvulos para Toda la Vida)* ubicado en el Media Lab del MIT. Utiliza los paradigmas de programación de bloques que se instauraron originalmente como *Logo Blocks* (Bloques de Logo). *Scratch* es adecuado para diseñar y construir cuentos interactivos, animaciones, juegos, música y arte. Puede recoger información del mundo exterior por medio de un sensor board (tablero de sensores) conectado a la computadora. El *Scratch Web Site* (Sitio Web de Scratch) funciona como un punto focal para una comunidad de millones de usuarios que han compartido más de nueve millones de proyectos. Después de que creció la popularidad de *Scratch*, la programación por bloques se ha diseminado ampliamente y se utiliza en varias otras aplicaciones que incluyen *Turtle Art*, *Scratch for Arduino*, *Snap!* y *StarLogo tng (Arte de la Tortuga, Scratch para Arduino, Súbito! y LogoEstrella tng)*.

Brian Harvey autor de la clásica obra en tres volúmenes *Computer Science Logo Style (Ciencia de la Computación al Estilo Logo)* escribió *UCBLOGO*, una versión del dominio



público para la Macintosh, msdos y Unix. George Mills usó el corazón de *UCBLOGO* como base para su *MSWLOGO* que corre bajo *Windows* con muchas mejoras que son posibles en ese sistema operativo. *fmsLogo* es una versión más reciente de Logo basado en *MSWLOGO*.

Después de cuatro décadas de crecimiento, Logo ha pasado por cambios dramáticos a la par del rápido avance en las tecnologías de la computación. La familia de ambientes Logo es más diversa que nunca. Pavel Boytchev que creó *Elica*, ha compilado el Árbol de Logo que enlista todas las versiones de Logo pasadas y actuales sobre las que tiene información. Hay más de 300 versiones.

Logo es una familia creciente de lenguajes de programación y de ambientes de aprendizaje y una comunidad mundial de personas unidas por un compromiso hacia una filosofía educativa constructorista.

Comentarios finales

No me cabe la menor duda que Seymour Papert fue un gran científico, innovador, inventor, investigador, educador, autor y promotor. A él se debe que muchas escuelas en el mundo tengan computadoras programadas por niños, que muchas de esas computadoras corran el lenguaje Logo de programación y que las escuelas sigan sus ideas constructoristas. Cuando escribió su libro *Mindstorms* en 1980, Papert aseguró que las escuelas como existían en esa época (es decir, con salones de clase y maestros hablando frente a la pizarra, esperando que los estudiantes memorizaran todo lo que pudieran, calificándolos con pruebas escritas de selección múltiple, siguiendo un currículo dictado por la escuela o por el Ministerio de Educación y un libro de texto seleccionado al momento de aprobar dicho currículo, entre otros), no existirían 10 años después, es decir, para 1990. Se equivocó, pues ya estamos en 2017, 27 años después de aquel presagio y todavía existen las citadas escuelas.



Los que hemos dedicado nuestra vida a la academia dictando cátedra comprendemos las dificultades para que la predicción de Papert se hiciera realidad. Los sistemas educativos cuando son nacionales tienen una enorme inercia, más que un buque trasatlántico o un ferrocarril. La fuerza que hay que aplicar para que se acelere un poco es proporcional a su masa y a la aceleración lograda. Aunque asignarle a un sistema educativo la propiedad de inercia no es exacta, creo que sí vale la analogía. La cantidad de intereses que se mueven en un sistema educativo toca a los administradores del mismo, a los estudiantes y sus padres, a los trabajadores administrativos y académicos, a sus correspondientes sindicatos, a los profesores, a los reguladores y otros burócratas involucrados, pero también a los editores y comerciantes de libros de texto y auxiliares, a los fabricantes de computadoras, a las compañías constructoras de escuelas, a los proveedores de alimentos y bebidas para las escuelas ya sea porque tienen comedor o porque tienen tienda o porque tienen ambos, a los dueños de las escuelas particulares, a las compañías de seguros que aseguran escuelas, y todavía me queda un largo etcétera.

Como decía un maestro mío: “Es muy arriesgado hacer una predicción, sobre todo si se predice un evento futuro. Las predicciones de eventos en el pasado son menos riesgosas.”

A Papert le fue muy bien en su empresa lcsi, vendió el lenguaje Logo a carretonas. Sin embargo, mucho de lo que dijo Papert sobre la aplicación de las computadoras a la educación es cierto independientemente del lenguaje que se utilice, siempre que los estudiantes puedan realizar proyectos que les ayuden a interiorizar sus conocimientos. En las clases de Creatividad que impartí antes de jubilarme después de 52.5 años de enseñar en la UNAM, en la Facultad de Ingeniería como profesor de carrera de tiempo completo, seguía la filosofía de Papert de dejar hacer a los estudiantes lo que quisieran, no tener un currículo predeterminado, entre otros, y en mi experiencia, casi todos los alumnos escogían hacer un proyecto con la computadora.



Para tal efecto, compartí con estos estudiantes copias de *MicroWorlds* en español. Algunos lo aprovecharon, sin embargo, otros prefirieron utilizar lenguajes como C++, Java, *Corel Draw*, *Paint Shop Pro*, *Adobe Premier*, *Final Cut* y otros cuyos nombres no recuerdo. Todos los estudiantes tenían su propia computadora de diferentes marcas y tamaños, y no hubo ninguno que durante los cinco años en que estuve encargado de la materia de Creatividad tanto en licenciatura como en posgrado que presentara su trabajo y que no mereciera acreditar el curso. Terminé convencido de que los estudiantes -en este caso universitarios, no niños-, pueden usar diversos programas y computadoras para expresarse, resolver problemas, aprender y exhibir su creatividad.

Papert recibió críticas de investigadores convencionales de la educación por no hacer estudios estadísticos para defender sus ideas. La mayor parte de sus estudios experimentales se centraban en comentarios individuales que le hacían los estudiantes o sus maestros. Enemigo de hacer pruebas escritas (cosa que les criticaba a los sistemas educativos contemporáneos; los resultados de sus investigaciones eran comentarios individuales que difícilmente se podían convertir en estadísticas). Frecuentemente les aseguraba a los escépticos, “Pero es que yo me daba cuenta de que estaban aprendiendo”. Yo mismo fui testigo de un experimento en que los instructores eran doctores o estudiantes por doctorarse en el MIT y el doctor se mostró muy satisfecho con los resultados, de tal manera, comenté: “Así no tiene chiste, te aseguro que hasta mis más malos estudiantes aprenderían si cada uno tuviera como instructor a un doctor o doctorante del MIT. Me gustaría ver los resultados si en vez de esos instructores tuvieran profesores oaxaqueños de la cnte (Coordinadora Nacional de Trabajadores de la Educación)”.

Otra de las aseveraciones de Papert que encontré exageradas fue la que sostenía que si uno deja solo a un grupo de estudiantes de matemáticas con computadoras con Logo, después de que han aprendido las instrucciones de la tortuga, pronto estarán aprendiendo tanta



geometría que redescubrirán por su cuenta teoremas clásicos como el de Pitágoras. Aunque yo les di cursos a muchos niños en museos y talleres, nunca tuve la suerte de encontrarme a ninguno que hubiera redescubierto algún teorema. Ni siquiera sabían qué era un teorema.

Un último punto: casi todo lo que Papert escribió y dijo era para la enseñanza de las matemáticas. Como ingeniero de formación tengo que reconocer el gran valor de las matemáticas para la ingeniería y las ciencias, y casi todas las demás actividades humanas. Reconozco que merecen mucha atención porque están ausentes o mal atendidas en muchas carreras profesionales que deberían usarlas. Sin embargo, también admito el valor de la cultura amplia requerida para preparar a los estudiantes para ser buenos ciudadanos, portarse con corrección y buenos modales, tener ética en sus actividades y tratar de ayudar a los que lo necesitan, ya sea económicamente o con servicios (especialmente los que ostentan un título o grado universitario y recibieron de la nación una educación gratuita).

Muchas de estas cosas se aprenden en el hogar. No veo mucho campo para que estas cosas se aprendan con algún lenguaje de computadora como Logo o cualquier otro. Lo que sí tengo que reconocer es que para lo que se llama adquirir cultura, la Internet sí puede ser una herramienta muy útil y conveniente. Todos los que puedan deben aprovechar oportunidades como consultar *Wikipedia* o estudiar a distancia cursos universitarios gratuitos de múltiples temas que imparten diversas universidades, sobre todo las norteamericanas. Estos cursos son los mismos que les dan a sus estudiantes presenciales.

Con respecto a *Wikipedia*, mi recomendación es que no hay que dar por válidos los artículos que todavía están en proceso de elaboración. Ha de advertirse que es posible que exista información falsa y opiniones maliciosas, no únicamente en este sitio sino en la Internet en general, por lo tanto, mi opinión va en el sentido de que cuando un artículo está terminado con todas sus referencias, entonces le tengo confianza a los comités revi-



sores de esta enciclopedia mundial acerca de que lo que está en el artículo y que ha sido revisado y aprobado, esto significa que tiene un respaldo considerable y credibilidad.

Ahora bien, estoy consciente que para muchas cosas ideológicas hay opiniones encontradas y no se sabe qué lado tiene razón, o bien, qué partes de la razón están en uno y cuáles están en el otro. La verdadera educación tiene que lidiar con estos casos. En mi criterio, los maestros deben portarse con neutralidad y presentar a los estudiantes ambos argumentos y dejar que el estudiante, después de conocerlos, decida cuál de las posturas asume y, en el mejor de los casos, contribuir con sus propios razonamientos a favor o en contra de uno u otro y así participar en la discusión para enriquecer su formación académica.

Este tema es de gran importancia en la actualidad en virtud de la enorme cantidad de información que recibimos constantemente por distintos medios. Me atrevo a postular que un elemento importante en la educación de todos y que debe ser tratado en las escuelas desde las secundarias en adelante es aprender a buscar y evaluar información, escoger un modelo del mundo adquiriendo para ello un estado del conocimiento que incluya la historia reciente y antigua de diversas culturas del mundo haciendo énfasis en las circunstancias positivas tales como descubrimientos, libros trascendentes que se hayan escrito, formas de pensamiento, artistas que influyeron en su cultura, políticos importantes, entre otros. Asimismo, sostengo que ha de adquirirse cultura tecnológica y científica, y de las ciencias sociales para entender mejor al mundo, adquirir una cultura ética para ser un ciudadano responsable y, finalmente, adquirir respeto por el conocimiento y la verdad, que están muy asociados, y valorarlos sobre otros conceptos como el dinero, la fama, el prestigio, la política y el poder.

Nuestro mundo está pasando por tiempos muy difíciles. Civilizaciones completas están en pugna. Enormes cantidades de personas son explotadas, marginadas, abusadas y hasta



esclavizadas. Los sistemas económicos y políticos son sumamente injustos. Cada vez más, los pudientes se llevan una tajada más grande de la economía y los desamparados tienen cada vez menos. La falta de educación adecuada desempeña un papel muy importante, los malos gobiernos también. Aquellos gobiernos de cualquier nivel que dan contratos y concesiones sin analizar la ética y preparación específica quienes los ofrecen, y son guiados por las influencias y compadrazgos, o de plano se llevan una tajada de las ganancias para otorgarlos son autoridades corruptas y despreciadas por toda la población. Esas administraciones son la principal causa de la pobreza y la desigualdad.

La falta de educación elemental origina la discriminación en el trabajo, en las oficinas gubernamentales, en las escuelas de sus hijos y con los vecinos de su barrio. Las empresas y gobiernos exigen certificados y títulos a los candidatos a un puesto. Al que se le pasa la edad sin educarse queda condenado a ser pobre por generaciones, pues ya no podrá llevar una vida decorosa y educar adecuadamente a sus hijos. Los pobres pasan enormes penurias cuando no tienen dinero ni para comer y caen fácilmente en el crimen. No tienen seguridad social porque nunca han tenido un puesto que se les otorgue, las chambitas que han logrado conseguir pagan muy poco, son informales y frecuentemente ilegales. ¡Ay de aquel que le dé una enfermedad seria! Aún si tiene algunas propiedades o dinero guardado, pues con una sola enfermedad puede perder todo, y si no tiene bienes ni dinero puede perder la vida.

Otro grupo que tiene una gran responsabilidad en el problema de pobreza y desigualdad son los planeadores y ejecutores económicos. En el presupuesto se conoce a los amigos. Los responsables de tal distribución, le pueden asignar tajadas injustas a políticas gubernamentales para beneficiar a unos cuantos, generalmente entre los pudientes, a quienes posiblemente les deben favores, contra aquellos que procediendo con ética asignan cantidades adecuadas a políticas públicas bien administradas y orientadas a ir resolviendo el problema de la desigualdad y la pobreza y así beneficiando a muchos.



No es posible continuar con un mundo en estas condiciones. Este problema de la desigualdad es más urgente que otros como el muro fronterizo o la devaluación de la moneda. ¿Quién puede preocuparse de aprender Logo y con ello mejorar su comprensión de las matemáticas cuando estamos con el problema de la pobreza y la desigualdad? Y eso que no he mencionado los problemas de corrupción, inseguridad, inestabilidad económica y política... ¡Mejor me callo!

Comentarios bibliográficos

Una fuente breve pero muy rica de datos sobre la vida y obra de Papert aparece en un número especial del *MIT News* editado con motivo del fallecimiento del profesor emérito Seymour Papert. Este número incluye un boletín de prensa del Media Lab del MIT fechado el primer día de agosto de 2016. Otras importantes fuentes de información se encuentran en *Wikipedia*. Además de diversos artículos que involucran el amplio trabajo de Papert tales como artículos acerca de *construccionismo*, Logo, Piaget y su *constructivismo*, Media Lab del MIT, inteligencia artificial, computadoras en la educación de los niños y otros temas afines.

Una lista de publicaciones de Papert que comprende memorandos, artículos en revistas de investigación, revistas de divulgación y su tesis doctoral que están en el sitio: www.papert.org/works.html.

La historia de Logo aparece reseñada en un artículo publicado por la Logo Foundation que se puede consultar en Internet con el título Logo History-Lifelong Kindergarten-MIT en una búsqueda con *Google*. Casi toda la información a la que se hace referencia en este apartado se investigó en este sitio. Los comentarios iniciales en la sección Historia de Logo son del autor.





CONSTRUCTORES DE CONOCIMIENTO: **PAPER** Y SU VISIÓN

CAPÍTULO 2

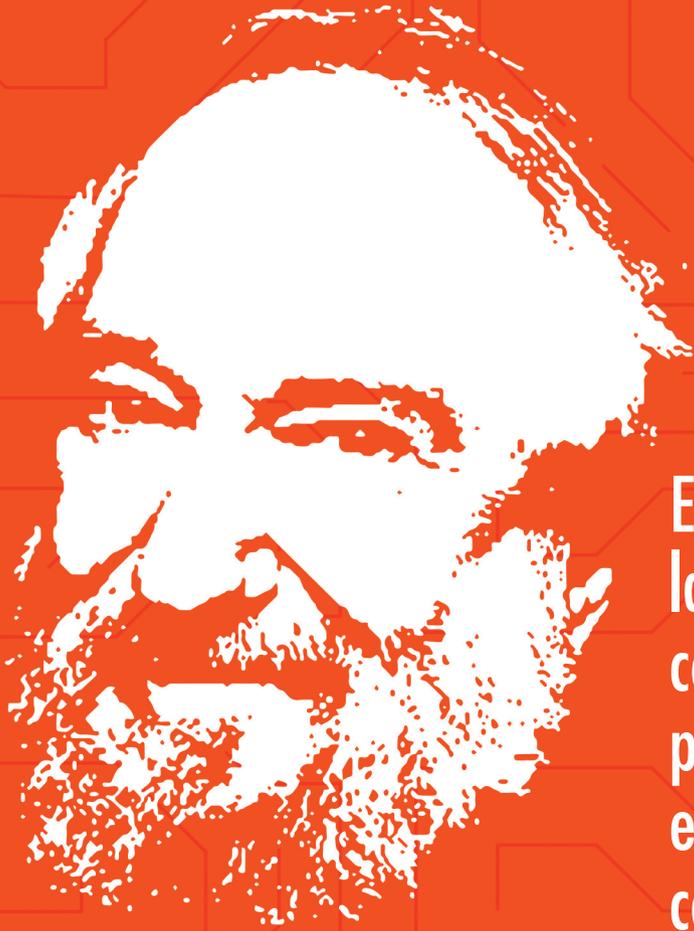
IMPORTANCIA DEL LEGADO PAPERTIANO EN LAS HABILIDADES COGNOSCITIVAS DEL SIGLO XXI

Enrique Ruiz Velasco Sánchez

Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación

Universidad Nacional Autónoma de México





En muchas escuelas hoy en día, la frase instrucción asistida por computador está siendo usada para programar al niño. En mi visión es el niño quien programa a la computadora.



Importancia del legado papertiano en las habilidades cognoscitivas del siglo XXI

Enrique Ruiz Velasco Sánchez

Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación

Universidad Nacional Autónoma de México



Resumen

Esta comunicación procura mostrar la importancia del legado de Seymour Papert con relación al desarrollo de una de las principales habilidades cognoscitivas para el siglo XXI: el pensamiento crítico y reflexivo mediante la solución de problemas. En efecto, Papert construye el Logo, un lenguaje transcendental de programación informática que facilita lo anterior, gracias al desarrollo de una de las tecnologías primordiales de la inteligencia (Lévy, 1990) y herramientas de la mente (Jonassen, 2009): la programación informática. La programación informática puede ser aprehendida a partir de la narrativa informática y terminar formalizándola en algún lenguaje de programación como el Logo: legado papertiano.

Palabras clave

Papert, construccionismo, Logo, narrativa, narrativa informática, programación informática.



Symour Papert

Symour Papert,¹ fue un pionero de la inteligencia artificial, inventor del lenguaje de programación Logo en 1968. Es considerado como destacado científico computacional, matemático y educador. En 1949 obtuvo un bachillerato de la Universidad de Witwatersrand y un doctorado en Matemáticas en 1952. En 1959 obtuvo su segundo doctorado de Matemáticas en la Universidad de Cambridge. Seymour Papert trabajó con el psicólogo educativo Jean Piaget en la Universidad de Ginebra desde 1959 hasta 1963. En 1963 fue invitado a unirse al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), donde en unión de Marvin Minsky fundó el Instituto de Inteligencia Artificial.

Papert vino a México, invitado por la Somece (Sociedad Mexicana de Computación en la Educación) en dos ocasiones. Fue debido a sus conferencias magistrales y a sus publicaciones, que conocimos acerca de su teoría y de las posibilidades del lenguaje Logo como tecnología de la inteligencia y herramienta de la mente. De ahí que las palabras clave para definir a Seymour Papert sean sencillez, generosidad, visión de futuro.

Su teoría

La teoría del construccionismo papertiano se centra fundamentalmente en el arte de aprender a aprender utilizando tecnología. No obstante, la importancia radica en la significación de hacer cosas para aprender. En la trascendencia de hacer cosas para aprender, Papert considera que echar mano de la imaginación y de la intuición, resultan ser motores indispensables para la construcción del aprendizaje. Aquí Papert, hace hincapié en la utilización de diversos medios para facilitar y concretar las ideas que luego pueden ser desarrolladas, transformadas, comunicadas y finalmente socializadas.

¹ Seymour Papert. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Symour_Papert



Papert considera importante generar las condiciones propicias para construir un puente entre el mundo interno (la mente del niño) y el mundo externo (el entorno del niño), mediante materiales propicios para formalizar la construcción del conocimiento. En suma, podemos pensar que la teoría papertiana se basa en el constructivismo y la complementa con una parte importante de tecnología (material diverso para construir cosas), generando de esta manera las condiciones para dar paso al construccionismo.

Constructivismo + tecnología = construccionismo

Papert sostiene que entre más variado y sofisticado sea el material de que dispone el educando, más robusto y duradero será su conocimiento construido.

Papert y su legado

Personalmente asumo que el legado de Papert consiste en haber construido un lenguaje de programación informático que estuviera al alcance de cualquier persona. Esto es, aprender a programar mediante un lenguaje de programación de manera simple, lúdica, amigable y usable. El aprendizaje de un lenguaje de programación, permitiría a cualquier persona, independientemente de su edad, contar con las herramientas de la mente y tecnologías de la inteligencia, vivir y funcionar en la vida de una manera más segura, tranquila y disfrutable, teniendo una mejor comprensión de lo que implica la tecnología y su integración en nuestras vidas de una manera inteligente y racional.

Simple

Una de las características fundamentales del lenguaje Logo, radica principalmente en su sencillez. Esto no quiere decir que se trivialice, sino que puede ser aprehendido por



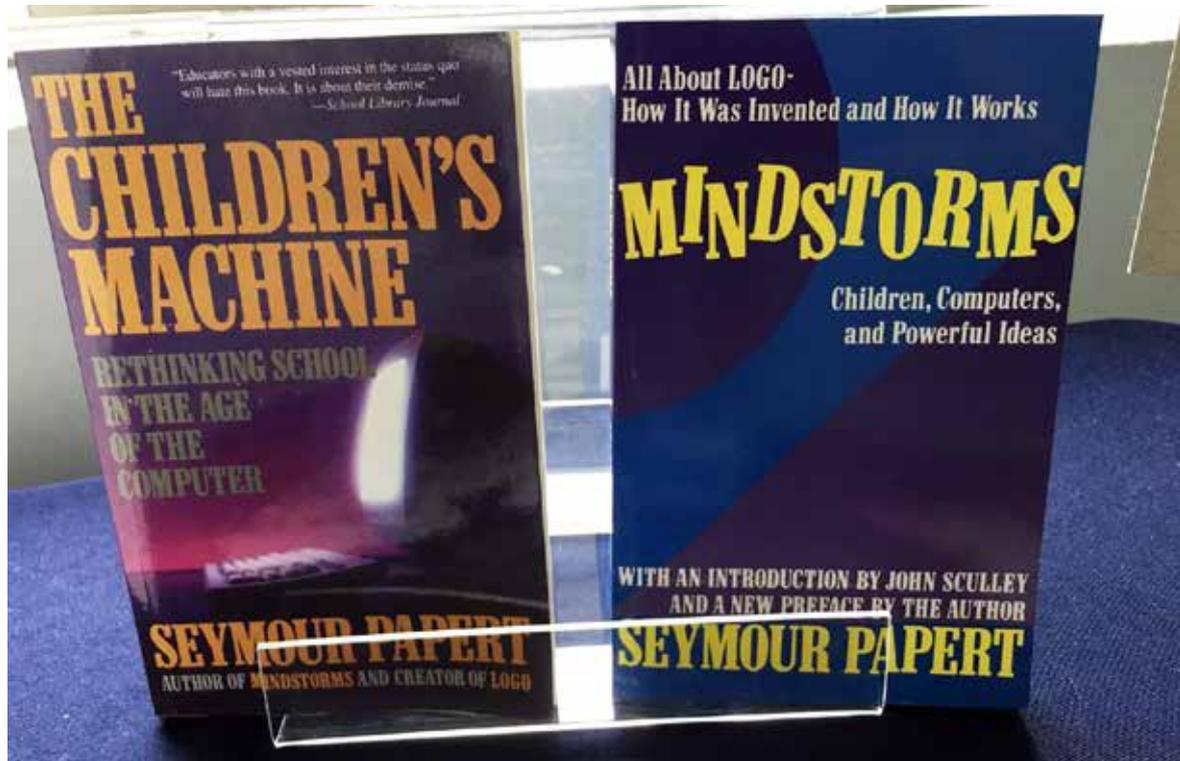
cualquier persona que sepa leer y escribir. De tal manera que no se requerirá de conocimientos previos especializados. Las primitivas o instrucciones del Logo, resultan de una sencillez excepcional. La simplicidad del lenguaje Logo se mantiene a lo largo de su desarrollo; sin embargo, puede ser complejo y su complejidad se basa paulatinamente en su propia sencillez. Su público objetivo han sido los niños aunque ello no implica que una persona adulta no pueda aprehenderlo, al contrario. Si está pensado para niños, evidentemente que cualquier persona podrá aprehenderlo.

Lúdico

Dado que Logo fue creado pensando en los niños, Papert consideró que para que fuera atractivo para este público en especial, su utilización tendría que ser disfrutable, amistosa, como si se tratara de un juego. En consecuencia, lo diseña lúdico. Inventa un personaje: la Tortuga, que a pesar de ser un ente gráfico y vivir dentro de un contexto bidimensional es susceptible de emanciparse, salir de la computadora, y recibir y ejecutar órdenes cabalmente de acuerdo a cómo ésta las reciba. Todo el entorno de desarrollo del lenguaje Logo es de esparcimiento, de recreación, de diversión, de alegría, de juego.

Amigable

La Tortuga, su personaje inventado, se convierte en una amiga indiscutible del usuario del lenguaje Logo. Esto lo vuelve muy amigable dado que la Tortuga, desde el inicio del proceso de programación informática, se vuelve un socio, un amigo, un compañero del programador en ciernes. En la práctica no estamos solos programando, tenemos un amigo fiel que nos ayudará siempre y nos mostrará qué es lo que estamos haciendo todo el tiempo, en cualquier momento. Este gran amigo llamado Tortuga acompaña al usuario de Logo quien no tiene que saber nada, salvo leer y escribir. En efecto, para aprender a



programar con el lenguaje Logo, lo único que tenemos que saber es leer y escribir, y comenzar a interactuar con la tortuga a efecto de darle instrucciones y que ésta aprenda a ejecutarlas y a desempeñarse como nosotros lo vayamos deseando.

Usable

El Logo se vuelve usable en la medida en que no tenemos que saber nada más que lo que ya sabemos y esto, simplemente, conlleva el acto de saber leer y escribir.



El proceso de construcción de conocimiento programático

Mediante un lenguaje de programación como el Logo, el proceso de construcción del conocimiento programático puede ser imaginado y representado de manera más natural, lúdica, con pensamientos propios, con esquemas de secuenciación, de propiedad, de condición, de repetición, de formas estructuradas, organizadas, auto-organizadas y, sobre todo, sustentadas en una gimnasia mental. Se hace factible transitar del mundo natural, real, al mundo artificial, diseñado. Los contenidos se constituyen en habilidades relacionadas con el saber hacer; los procedimientos están relacionados con la práctica; la algoritmia sobre una base prefijada; los propios contenidos tienen un componente cognitivo y uno motriz; las heurísticas admiten la iniciativa y la variabilidad. ¡Esta es la filosofía papertiana!

Qué es programar

Programar, en informática, alude a tener un problema o una necesidad y resolverlos de cualquier manera. Nuestra vida diaria está saturada de problemas. Esto es, siempre tenemos que enfrentar y resolver problemas, y la mayoría de las veces lo hacemos de manera mecánica, sin pensar en el conjunto de pasos que le dan solución. Por lo tanto, a la explicitación o narración del conjunto de pasos que solucionan un problema se le llama programación.

La programación informática está implícita en la solución de un problema. Esto es, programar significa resolver un problema de cualesquier manera. Ahora bien, solventar un problema implica narrar un conjunto de pasos que le dan solución. A la descripción de una secuencia de órdenes o instrucciones se le llama programación informática y evidentemente ha de ceñirse a la sintaxis y semántica propias del lenguaje de programación en cuestión.



Lenguajes naturales y lenguajes artificiales

Los lenguajes naturales son los que datan de muchísimos años y son una expresión de la inteligencia humana, pueden ser escritos o hablados y su función esencial es establecer una comunicación; evolucionan, pueden ser redundantes, imprecisos y, por si fuera poco, dan lugar a la creación de lenguajes artificiales o lenguajes de programación informática. De ahí que a partir de los lenguajes naturales han sido creados los lenguajes artificiales, los que se caracterizan porque fueron creados *ex profeso*, responden a una sintaxis y a una gramática bien definidas y sucintas. Asimismo, no pueden ser redundantes ni imprecisos y no evolucionan de manera natural. En este sentido, podemos imaginar a un lenguaje artificial o de programación informática como un pequeño subconjunto de algún lenguaje natural y que a partir de éste se construyen, definen y determinan los lenguajes artificiales o de programación informática.

Dado que somos seres humanos que poseemos un cerebro en el que se generan ideas y pensamientos, y que estos pueden ser expresados, narrados a través del lenguaje, entonces también somos seres narrativos.

Por lo tanto, a fin de comenzar nuestra argumentación, constituiremos unas primicias a las que llamaremos los principios de la narrativa informática.

Narrativa

Gracias a nuestro lenguaje materno poseemos la facultad de narrar, contar un suceso, un hecho, un fenómeno o cualquier cosa que deseemos, que inventemos, que soñemos o que esté ocurriendo.



Qué es la narrativa informática

En virtud de que los lenguajes de programación emanan de los lenguajes naturales, cualquier lenguaje de programación puede ser narrado. Esto es, el conjunto de instrucciones o cálculo a desarrollar por la computadora puede tornarse en una narrativa informática.

Principios de la narrativa informática

La narrativa informática tiene como principios:

1. Tener o narrar un problema,
2. Proponer o conocer claramente su solución expresando las etapas necesarias para llegar a ésta (creación del algoritmo), y finalmente, traducir ese algoritmo en algún lenguaje informático diseñado *ex profeso*, mismo que formalizará la narrativa informática.
3. Así pues, el esfuerzo consiste en emplear estos tres principios de la narrativa informática para hacer más sencilla, eficiente, amigable, lúdica y programable la programación informática.

Pseudocódigo

Cuando intentamos programar en un lenguaje de programación informática, muchas veces resulta importante traducir la solución al problema en un lenguaje intermedio entre el lenguaje natural y el lenguaje de programación informática. A este lenguaje intermedio, se le llama pseudocódigo.

Algoritmo

Al conjunto de instrucciones que dan cuenta de una solución a un problema planteado se le llama algoritmo. Éste puede ser tan sencillo o tan complicado como sea la solución propuesta al problema.



DOCUMENT RESUME

ED 077 241

EM 011 165

AUTHOR Papert, Seymour
TITLE Teaching Children Thinking. Artificial Intelligence Memo Number 247.
INSTITUTION Massachusetts Inst. of Tech., Cambridge. Artificial Intelligence Lab.
SPONS AGENCY National Science Foundation, Washington, D.C.
REPORT NO LOGO-2
PUB DATE Oct 71
NOTE 29p.; See Also EM 011 159, EM 011 163, EM 011 168, and EM 011 170

EDRS PRICE MF-\$0.65 HC-\$3.29
DESCRIPTORS Computer Assisted Instruction; *Computers; *Educational Innovation; Educational Technology; Elementary School Students; *Learning Processes; Programming; *Self Evaluation; Theories; Thought Processes

IDENTIFIERS Turtles

ABSTRACT

It is possible to maintain a vision of a technologically oriented educational system which is grander than the current one in which new gadgets are used to teach the old material in a thinly disguised old way. Educational innovation, particularly when computers are included, can find better things for children to do and better ways for the child to think about himself doing those things. The combination of the conceptual power of theoretical ideas and the rigorous formalization demanded by computer work, such as writing programs, helps the child to articulate the working of his own mind and to understand the interaction between himself and the rest of reality. He thus not only thinks and learns about the world, but also about the processes of thinking and learning, achieving for himself the power to deal with whatever he experiences. These conclusions are supported by the results of projects in which elementary students who worked with computers developed an intense involvement with the processes of learning, with better results than found in conventional educational programs. (PB)



Lenguaje de programación

Existen muchos lenguajes artificiales creados y desarrollados específicamente. De tal manera que para producir un programa informático es necesario primero, tener un problema para resolver; un fenómeno para estudiar o una actividad para realizar.

En efecto, antes que cualquier otra cosa, en una primera fase, lo primordial es que se conozca claramente la solución del problema planteado, precisándolo y formalizándolo de manera sencilla y clara para programarlo. Esta primera fase requiere apoyarnos en nuestra capacidad de organización y comprensión para definir el conjunto de pasos que resolverán esta tarea.

Filosofía de los lenguajes de programación

Los lenguajes de programación informática son lenguajes artificiales creados *ex profeso* para resolver algunos problemas de la vida real. Evidentemente que surgen de los lenguajes naturales. Por tanto, son lenguajes restringidos, limitados, constreñidos. Cuentan tan sólo con algunas pocas palabras reservadas y con estructuras de datos y de control.

Comprender la filosofía de los lenguajes de programación implica entender que cualquier lenguaje de programación informática consta de una secuencia de instrucciones. Asimismo, que tiene estructuras de control que le permiten decidir qué hacer para controlar los procesos a efectuarse. En general, es posible establecer que todos los lenguajes de programación tienen estructuras de datos y de control. Las estructuras de datos y de control pueden ser secuenciales o discretas. Las estructuras secuenciales conceden al propio lenguaje realizar, de manera secuencial, una instrucción o un conjunto de instrucciones. Las estructuras de datos posibilitan asignar datos ya sea para respaldar o para guardar información.



Finalmente, las estructuras de control autorizan al propio lenguaje de programación a tomar decisiones en función de los procesos o instrucciones a realizar. Básicamente estas estructuras son: si se da una condición, entonces se realiza una acción; en otro caso se realiza una acción subsecuente. Además, controla la repetición de una instrucción, un evento o un conjunto de eventos. Es decir, repite un número determinado de veces cierta instrucción, proceso o las propias decisiones. Esto también puede hacerse mientras no se cumpla o se dé cierta condición o restricción. De esta manera tendremos: una secuenciación de una instrucción o un conjunto de instrucciones, una toma de decisión en función de una condición y un número finito de repeticiones en función de una condición o un número determinado decidido con antelación.

Por lo tanto, la filosofía de un lenguaje de programación constará de secuencias, tomas de decisiones o repeticiones. Entender esta filosofía, nos facultará para programar en cualesquier lenguaje de programación que exista o que se invente, puesto que únicamente tendremos que aprender cuáles son las instrucciones o palabras reservadas propias del lenguaje de programación en el que queremos programar. Asimismo, conoceremos sus estructuras de datos y sus estructuras de control y listo. ¡A programar!

El proceso de programación informática exige que después de esta primera fase se cree un **algoritmo**, es decir, un plan simbólico riguroso en donde se describan todas las etapas necesarias para solucionar el problema. Para concluir, este proceso de programación informática necesita la traducción del algoritmo en un programa codificado y estructurado que, en la práctica, coadyuvará en la resolución del problema planteado y formalizado en las etapas anteriores de este proceso. Esta tercera y última fase del proceso informático es muy importante, ya que contribuye a verificar si la actividad emprendida en las fases precedentes es rigurosa y constructiva.



Así entonces, una vez que se tiene el problema, fenómeno o actividad, es necesario contemplar las siguientes etapas si queremos programarlo desde el punto de vista informático de manera estructurada.

Primera etapa: resolución del problema

Ha de llevarse a cabo un análisis completo del problema, fenómeno o actividad con el fin de ofrecer un modelo para su solución, la cual ha de expresarse de manera verbal o plasmarse por escrito claramente, precisándola y concretándola de forma sencilla.

Segunda etapa: desarrollar un algoritmo

Crear un algoritmo se refiere a manifestar en lenguaje claro, preciso y de forma secuencial, el conjunto de pasos necesarios que definen la solución propuesta del problema en la primera etapa.

Tercera etapa: codificar

Traducir a lenguaje de programación adecuando el algoritmo propuesto en la segunda etapa. Es decir, expresar el algoritmo en forma de programa informático.

De estas tres fases, las dos primeras significan un proceso mental complejo en virtud de que se requiere alcanzar un cierto nivel de detalle para precisar el procedimiento a través del cual la computadora obtendrá la solución esperada.

La tercera fase o etapa de codificación es una especie de “traducción” del algoritmo que está en un lenguaje que todavía no puede ser considerado como uno de programación



propriadamente dicho. Para que la computadora lo pueda entender y procesar es necesario aplicar la sintaxis y gramática específicas del lenguaje de programación utilizado en el algoritmo. A esta etapa de traducción se le llama codificación.

Ahora ya es posible definir lo que sería un programa informático: un conjunto secuencial de declaraciones o proposiciones que contienen estructuras de control y estructuras de datos.

Componentes estructurales de un programa informático

Un programa informático está definido estructuralmente por dos componentes: sus estructuras de control y sus estructuras de datos.

Las estructuras de control infieren las distintas maneras en que el procesador dirige el flujo de acciones sobre los datos que contiene un programa. Las estructuras de datos aluden a las formas como están organizados estos.

La programación informática

Cuando hablamos de programación nos referimos a una cierta línea de conducta que ha de seguirse para alcanzar un objetivo.

La mayoría de las veces esta línea de conducta resulta bastante sencilla de llevar a cabo porque significa el seguimiento de una o varias actividades a desempeñar por nosotros mismos. Realizamos una acción después de otra, es decir, de forma secuencial.

Muchas de las actividades que llevamos a cabo en nuestra vida cotidiana son secuenciales. Desempeñamos un quehacer después de otro. Primero desayunamos, después trabajamos,



después descansamos, etcétera. Casi nunca hacemos dos o varias tareas al mismo tiempo con excepción de algunas tales como hablar y caminar, ver, hablar y tocar, entre otras.

En general, las labores cotidianas las hacemos de manera secuencial y la gran mayoría de manera casi automática. Todos sabemos caminar, sin embargo, sería difícil especificar un proceso que describiera el acto de caminar. Lo mismo pasaría si quisiéramos delinear el proceso de conducción de un automóvil, resultaría bastante engorroso.

Programar una computadora es muy sencillo pero se requiere de la descripción detallada de todas y cada una de las actividades a realizar dado que éstas las va a ejecutar una máquina y no un ser humano. Es bastante difícil que una computadora “intuya” acciones que no le explicitemos o declaremos de manera precisa, exacta y sin ambigüedades mediante una gramática y una sintaxis específicas a fin de que las ejecute correctamente. Así pues, puntualizar el conjunto de acciones que llevamos a cabo a diario o explicar las operaciones de manera muy formal a una computadora para que ésta realice o ejecute un programa informático, requiere de mucho trabajo, detalle y precisión.

La razón por la que programar desde el punto de vista informático resulta bastante difícil es porque debemos dilucidar de la manera más clara posible lo que para nosotros es trivial. No nos damos cuenta de que por muy obvio que esto parezca, la máquina sí requiere que se le esclarezca en el lenguaje de programación elegido, todas las declaraciones y proposiciones, aun cuando éstas resultaran redundantes desde nuestro punto de vista.

De la narrativa natural a la narrativa informática

Desde el punto de vista informático programar es cambiar un problema de cualquier tipo (contable, administrativo, estadístico, científico, etcétera), en una serie de instrucciones



escritas en algún lenguaje de programación, mismas que constituirán el programa de una computadora. En donde cada instrucción se ejecutará de manera consecutiva después de que la anterior se ha hecho.

Si consideramos el ejemplo de describir un algoritmo simple para hacer una llamada telefónica, tendremos cuatro acciones básicas a realizar, éstas serían: 1) levantar el auricular del teléfono, 2) marcar el número telefónico, 3) hablar con la persona deseada y, finalmente 4) colgar.

No obstante, si queremos describir este mismo algoritmo en términos informáticos para que lo ejecute una computadora, entonces, cada acción básica se descompondrá en los siguientes pasos que ejecutan una tarea particular. Tendremos así:

levantar el auricular,
si da tono, entonces marcar el número,
si no, colgar;
si contestan, entonces preguntar por el número,
si no colgar;
si es el número correcto, entonces hablar,
si no colgar;
si se dijo todo lo que se deseaba entonces colgar,
si no, seguir hablando.

Como se observa, la narrativa para la solución del problema de hacer una llamada telefónica, puede volverse cada vez más restringida y apegada a la sintaxis y gramática del lenguaje de programación informática. Este proceso puede afinarse hasta que se pueda expresar como una única acción y esta acción pueda representarse como un verbo en infinitivo y



así, de esta manera, hacer directamente la traducción de esta acción o verbo, en la acción o instrucción correspondiente del lenguaje informático en el que estamos programando.

Otros ejemplos, siguiendo los principios de la narrativa informática, pueden ser los siguientes: *a)* tener o narrar un problema; *b)* proponer o conocer claramente su solución expresando las etapas necesarias para llegar a ella (creación del algoritmo); y *c)* traducir ese algoritmo en algún lenguaje informático diseñado.

a) Tener o narrar un problema

Preparar una jarra de agua de limón.

b) Proponer o conocer claramente su solución expresando las etapas necesarias para llegar a ella (creación del algoritmo)

Poner agua en una jarra

Partir los limones

Añadir azúcar al agua

Exprimir los limones

Agregar el jugo de limón al agua

Agitar el agua

Agregar hielos

Esperar unos momentos a que se enfríe el agua

Servir el agua

c) Traducir ese algoritmo en algún lenguaje informático diseñado ex profeso, mismo que formalizará la narrativa informática

Inicio

Poner agua en una jarra



Partir los limones
Añadir azúcar al agua
Exprimir los limones
Agregar el jugo de limón al agua
Agitar el agua
Agregar hielos
Esperar unos momentos a que se enfríe el agua
Servir el agua

Fin

Otro ejemplo sería:

a) Tener o narrar un problema

Cambiar la llanta pinchada de un automóvil.

b) Proponer o conocer claramente su solución expresando las etapas necesarias para llegar a ella (creación del algoritmo)

estacionar el automóvil
subir el automóvil con el gato hidráulico
quitar los tapones
desatornillar las tuercas
quitar la llanta pinchada
poner la llanta de refacción
poner las tuercas
poner los tapones
bajar el automóvil con el gato hidráulico



c) Traducir ese algoritmo en algún lenguaje informático diseñado ex profeso, mismo que formalizará la narrativa informática

Inicio

estacionar el automóvil
subir el automóvil con el gato hidráulico
quitar los tapones
desatornillar tuercas
quitar la llanta ponchada
poner la llanta de refacción
poner las tuercas
poner los tapones
bajar el automóvil con el gato hidráulico

Fin

Los ejercicios anteriores tratan de volver *cuasi* telegráfico el lenguaje de expresión narrativa (el pseudocódigo) de la solución del problema para que pueda ser traducido o intercambiado, casi inmediatamente por alguna instrucción en el lenguaje de programación que corresponda a la ejecución de la acción solicitada.

Recursividad

La recursividad es un concepto difícil de comprender. La recursividad es posible comprenderla como un continuo que se sigue replicando y no puede ser delimitado en el espacio ni en el tiempo. La recursividad la observamos en las imágenes, por ejemplo, en un juego de espejos en donde vemos una misma imagen replicada de manera casi infinita. Así como existe la recursividad en las imágenes la encontramos asimismo en los lenguajes.



La recursividad del lenguaje Logo

Logo es un programa que concede entender de manera sencilla y cabal el concepto de recursividad. Logo utiliza como herramienta para la programación la recursividad. La recursividad podemos pensarla como una forma en la cual se especifica un proceso basado en su propia definición. En programación informática la concebimos como un proceso que se llama a sí mismo. En el lenguaje Logo, por ejemplo, nombramos a un procedimiento ventana, para construir la propia ventana, sin que ésta exista antes.

Cómo la robótica pedagógica móvil potencia la forma en que los niños aprenden la programación informática

La robótica pedagógica cuenta entre una de sus principales bondades, en potenciar el hecho de que los estudiantes construyan sus propias representaciones y conceptos de programación informática, mediante la manipulación y control de entornos robotizados al mismo tiempo que resuelven problemas de la vida cotidiana. Esto significa que, partiendo de la experiencia y práctica directa en entornos propicios, se pasará de un sistema de representaciones iniciales a un sistema de representaciones más estructuradas.

Esta manera concreta de manipular genera que las estructuras mentales se conviertan en objetos controlables resultando ser un buen recurso didáctico para depurar las estructuras formales sobre las cuales se basa nuestra acción educativa. Los estudiantes deberán, por su parte, llevar a cabo ciertas actividades tales como comprender cabalmente la situación o consigna a la cual son convocados; lanzarán y probarán sus hipótesis, estrategias, soluciones y algoritmos; harán ejercicios de entrenamiento; discutirán y propondrán nuevas soluciones. Poco a poco irán conformando un lenguaje que responderá a una nomenclatura convencional (véanse los ejemplos de la preparación de una jarra de agua de limón y el cambio de una llanta de refacción).



A fin de determinar cómo la robótica pedagógica puede potenciar la forma en que los niños aprenden la programación informática, contemplaremos dos etapas: el desarrollo de la capacidad de análisis y el de la programación informática.

Desarrollo de la capacidad de análisis

En esta etapa se observa la capacidad de manipulación, representación y formulación.

La habilidad de manipulación se refiere al objeto mismo construido, es decir, a la operación manual sobre el robot concebido, desarrollado y puesto en marcha.

Enseguida se pasará a la representación en acciones sucesivas. En esta etapa se desarrollan todas las condiciones y operaciones que se pueden comprobar en el objeto construido: el robot. Se traslada de una etapa de lenguaje verbal (narrativa) a una etapa donde se activa la habilidad de imaginación mental y se concluye con una representación funcional global de todas las capacidades del robot.

Finalmente, la etapa de formulación representa la formulación esquemática y verbal de las operaciones, desplazamientos y operaciones del robot que es de predicción y control verbal de todas las acciones y operaciones del robot. Para terminar esta fase se hace una representación y análisis detallado de todas las operaciones complejas del robot.

Desarrollo de la capacidad de programación informática

Esta fase de desarrollo de la capacidad de programación informática contempla tres periodos: operación, planificación y programación.



En la de operación se hace una formulación simbólica de cada una de las instrucciones o comandos. Se opera con un conjunto de instrucciones y se termina con una secuenciación de instrucciones.

La de planificación se transforma en una operación de secuencia de instrucciones lográndose desarrollar un procedimiento. La de programación consta de una escritura simbólica de un algoritmo, en la operación de un conjunto de procedimientos e instrucciones hasta convertirse en un verdadero programa de programación informática.

A fin de realizar todo lo anterior, los estudiantes cuentan con un robot físico concebido, construido y puesto en operación por ellos mismos. Una vez que tienen su robot se les convocará para resolver una situación didáctica concebida *a priori*. Esto para que con el robot en funciones, el estudiante efectúe el análisis, etapa por etapa, del conjunto de tareas que quiera ejecutar con su robot.

El robot pedagógico es concebido, construido y puesto en marcha con materiales de reciclaje y recuperación. Todos los elementos que conforman el robot pedagógico son estudiados parte por parte, hasta completar el estudio de manera sistémica y sistemática. No se puede hacer uso de cosas que no han sido estudiadas previamente. Esto requiere de un conjunto de familias de situaciones didácticas constructivistas-construccionistas y conectivistas, diseñadas *ex profeso*.

A manera de conclusión

Papert transforma a la programación informática en un legado universal que podría ayudar a una nación a basar su desarrollo en tecnologías de la inteligencia. El estudio y aprendizaje de la programación informática desde la educación básica, mediante la ro-



bótica pedagógica se vuelve una condición *sine qua non* se podrá desarrollar una cultura tecnológica propia para nuestro país.

Bibliografía

- **Jonassen, D. H.** (2000). *Computers as Mindtools for Schools*. Nueva Jersey: Prentice Hall.
- **Lévy, P.** (1990). *As tecnologías da inteligência*. Lisboa: Instituto Piaget.
- **Papert, S.** (1993). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. Nueva York: Basic Books.
- **Ruiz Velasco, E.** (2007). *Educatrónica / Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Madrid: UNAM-Díaz de Santos.

CAPÍTULO 3

IDEAS PODEROSAS

Germán Escorcía S.



A black and white portrait of a man with a full, dark beard and mustache, wearing glasses and a dark suit jacket over a light-colored shirt. He is looking slightly to the right of the camera with a neutral expression. The background is a dark, textured pattern of light-colored lines forming a grid-like structure.

¿Por qué pensamos que algunos no tienen cabeza para las matemáticas?. Es porque creemos que no la aprendieron en el aula. Pero cuando vamos al aula de Francés y vemos que algunos niños lo aprenden, no concluimos que no tienen cabeza para el francés, porque sabemos que esos mismos niños, si hubieran nacido en Francia, lo hablarían perfectamente.



Ideas Poderosas

Germán Escorcía S.¹



El conocimiento se construye, no simplemente se transmite, el aprendizaje es mejor por exploración y descubrimiento, y más aún si es divertido y exigente. El error es la fuente principal del aprendizaje, en especial cuando uno se formula sus propias preguntas. Como estos hay muchos temas de dimensión extraordinaria en el pensamiento y filosofía de Seymour Papert. De esas dimensiones, lo que más me impresiona es cómo nos mostró que, en síntesis, se trata de manejar Ideas Poderosas.

Unos trazos gruesos, que no pinceladas, intentan caracterizar en estas líneas, algunas vivencias y lecciones cercanas. Algunas, son resultantes de diálogos,

de comentarios que él mismo hacía sobre sus artículos y textos, o de presentaciones públicas, donde usaba las parábolas, como recurso favorito, para dejar firmes sus puntos.

Retroalimentación y control

Cuando veo en estos días, concursos para jóvenes comandando un pequeño dispositivo que fue programado para seguir, con un sensor de luz, el trazado de un camino en un pliego

¹ Consultor internacional sobre innovación y aprendizaje. Integrante del grupo México Exponencial. Miembro del Consejo Consultivo de la Red LaTE.



de papel, me remito de inmediato a un experimento similar que realizaba en Costa Rica, a principios de los años noventa². Y me remito a la reflexión que me formulaba. Después de doce años de estudio, la mayoría de los estudiantes que egresan de las escuelas desconocen dos principios absolutamente esenciales para entender la naturaleza: *la retroalimentación y el control*. Principios que están presentes en los organismos y en las máquinas, en los partidos políticos y en la sociedad, en todos los sistemas cibernéticos.

Por ello, lo importante no es aprender a manejar robots. Lo importante es aprender observar todo fenómeno bajo esos dos principios, con cualquier lenguaje, aprovechando cualquier objeto. Seymour fue reconocido porque se propuso diseñar objetos para pensar: “Things to Think with”. Los lenguajes son objetos con los cuales pensar, afirmaba.

Uno de sus primeros desarrollos fue un lenguaje de inteligencia artificial para niños, Logo, diseñado en ambientes *mainframe* de la época e inspirado en el lenguaje Lisp. Centrado en una tortuga, que no sabe hacer nada, porque espera que el niño le dé instrucciones, se torna en objeto programable, al igual que el lenguaje. Al enseñarle a la tortuga las secuencias de pasos, el niño también aprende. Vendrían después, versiones que eran lenguajes para la programación de objetos, usando computadores personales. Nació, al mismo tiempo, un enfoque revolucionario sobre el aprendizaje.

Se estima que, en los próximos diez años, los modelos de negocio de una importante proporción de las empresas en el ámbito global, y la forma como operarán sus servicios en los mercados, estarán basados en la programación de secuencias de instrucciones, que

² En el Centro Latinoamericano de Investigación en Educación, creado por alianza entre IBM y el MIT Media Lab, por Alejandrina Fernández y Alberto Cañas, con participación de Seymour Papert. Apoyó el Programa de Informática Educativa, iniciativa del Presidente Oscar Árias.



en la actualidad, se han venido denominando algoritmos. Aunque es difícil de definir las, por sus fronteras móviles y borrosas, estas nociones se conocen como pensamiento computacional, cognición conectada móvil y varios otros.

En realidad, esos experimentos iniciales de niños programando instrucciones para que la tortuga pudiera hacer algo, sentaban las bases de lo que hoy se reconoce como la robótica infantil y juvenil. Pero, ya se advirtió, no se trata de robots como entidades físicas que ganan concursos, sino de desarrollar tipos de pensamiento que se enriquecen con las experiencias de retroalimentación y control que ofrecen esos robots.

Aprendizaje por exploración y descubrimiento

Observo cómo, en una crítica severa a los sistemas escolares él reclamaba que, trataban a los niños de forma que los empobrecía, dado que suponen que no son capaces de tener ideas poderosas, que su conocimiento es muy limitado, que se les tiene que decir todo, en lugar de incentivar acciones de *exploración, descubrimiento*, creación y apropiación del conocimiento.

Siempre distanció los temas de enseñanza y de aprendizaje, porque comprendía que la escuela era el lugar para ir a ser enseñado, y no un lugar donde se podría aprender, a partir incluso de lo más inesperado. Percibo que hoy luce más viable, que los niños puedan desarrollar proyectos propios, y que no se trata, como se anotó, de aprender a responder preguntas, sino más apropiadamente, aprender a formular sus propias preguntas y descubrir sus respuestas, sean correctas o no. Es decir, que el niño pueda tomar el control de su propio proceso de aprendizaje, y adueñarse de él.

En numerosos artículos, conferencias y entrevistas, Seymour Papert insistió en que, creando ambientes apropiados, los niños aprenden principios de diseño, ingeniería, ma-



temáticas y ciencia, en forma integrada. Comprenden fenómenos, por la exploración desde muy diferentes perspectivas.

Por ejemplo, una noción fundamental como «movimiento» puede ser explorada desde la física, pero también desde la poesía, de las matemáticas o desde el arte. Seguro que los descubrimientos serán sorprendentes, y de mayor alcance de lo que normalmente proponen los currículos y los planes de estudio.

Reitero con frecuencia la anécdota donde él proponía dos muy interesantes visiones: Señalaba en una de ellas: [...] Puedo demostrar, que un niño con una computadora puede resolver problemas de probabilidad en forma más fácil, rápida y divertida, que los cien ejercicios de aritmética de su cuaderno...

En otra apuntaba con humor: [...] Los diseñadores de los videojuegos saben algo que los maestros no. Porque muéstrenme una mamá a la que el niño le diga que su siguiente videojuego lo quiere más fácil que el anterior, o muéstrenme una maestra a la que el niño le diga que su siguiente examen lo quiere más difícil que el anterior...³

En realidad, siempre calificó el ambiente de aprendizaje, cuando mencionaba que la mejor manera de aprender francés era irse a Francia donde todos los objetos “hablan” en francés. Para aprender matemáticas, pasa lo mismo, hay que irse a *matematilandia*, donde todos los objetos “hablan” en matemáticas.

Me descubro insistiendo, una y otra vez, en que esa es la ventaja que traen las tecnologías. No son para hacer con dispositivos nuevos las mismas viejas tareas, sino para explorar y

³ Usaba Papert estos recursos en apariciones públicas. Se registraron en videos, no siempre en textos.



descubrir nuevas fronteras. Varios analistas en el debate sobre formas de aprender, siguiendo las pistas trazadas, han recomendado a educadores y niños, varias estrategias, que incluyen: cruzar las fronteras de los temas, y cruzarlas en forma ambigua e inesperada, perseguir los temas que le fascinen, disfrutar la innovación y la invención, realizar exploraciones que parezcan juegos, que sean divertidas⁴.

Error como fuente de aprendizaje

Qué difícil resultó convencer a los maestros para que aceptaran “*el error como fuente de aprendizaje*”. Qué difícil impedir que dieran al estudiante la respuesta correcta antes de dejarles intentar y fracasar varias veces. En tantas interacciones con educadores, en diálogos, seminarios, talleres, conferencias, ésta parecía ser una de las dificultades mayores. Conscientemente era aceptada, pero en la práctica, en la clase, no.

El origen reside en la percepción que tenemos sobre el error. Recuerdo el caso de una compañía de *software*, que ofrecía altas recompensas y reconocimiento a quien encontrara un error en el producto que estaba por salir. El principio era sencillo, sale más barato corregir en casa antes de liberar el producto, que recibir notificación de un cliente en el mercado. Pero, no es



⁴ Stager, Gary. Experto internacional que ha compilado las expresiones del pensamiento de Seymour Papert. Blog: Daily Papert. <http://bit.ly/2u6jp9E>



así en el campo de la educación. Las pruebas se hacen esperando solamente la respuesta correcta, después de un proceso de repetir la información, y no se consideran otras posibilidades.

La mente de los niños prospera al exponerlos a procesos que favorecen la experimentación, el ensayo, la exploración de los límites, y el reconocimiento de los errores. En muchos trabajos con los niños, en diferentes países, con edades y condiciones muy variadas, pude observar que no temen cometer errores, y que logran obtener aprendizajes cuando detectan que incurrieron en alguno. Pero no sólo eso, que no es tan interesante encontrar una respuesta correcta, porque es más divertido el proceso de construirla, mejorándolo reiteradamente.

Aún hay serios debates sobre este tema, pero el reciente surgimiento de empresas denominadas algorítmicas o inmateriales, parece influir más en la respuesta que darán los sistemas educativos. La denominada economía digital, parece hoy premiar más a los enfoques disruptivos e innovadores que dan origen a estos algoritmos, que mantener los modelos conocidos. Una tensión fuerte entre las nuevas formas de producción que impulsan los jóvenes y los estilos de preparación que ofrecen los sistemas educativos.

El problema no parece ser el error en sí mismo, sino el miedo asociado con la posibilidad de fracaso cuando se ensayan rutas desconocidas. Esta parece ser una de las nuevas misiones de los sistemas educativos.

Diversiones fuertes

“Hard Fun”. Este ha sido reconocido como uno de los temas más importantes que Seymour promovió directamente y en formas muy personales. Durante una de sus visitas a México tuve la oportunidad de conversar sobre una anécdota que comentó animadamente:



Se trata de la famosa entrevista donde le preguntaron qué opinaba de la escuela del futuro, y respondió: ya fui, la vi, ¿quiere que le diga cómo es? y continuó, es una escuela donde vi que:

- Se premia la imaginación, la creatividad, y salirse de lo convencional
- Se trabaja en conjunto. Niños y ancianos en el mismo proyecto
- Se puede ir a cualquier hora...
- Se trabaja muy duro, pero es divertido

Otra experiencia, que me involucró directamente, fue la realización del Primer Seminario Virtual sobre Tecnología en Educación que organizó en 1999 el Ministro de Educación de Colombia, Germán Bula, a quien le escribí una carta, en la cual refuerza esa noción potente de la diversión fuerte.

“... estoy seguro de que interactuar con todos ustedes diariamente durante la próxima semana, será un gran placer. Siempre he comprobado que ningún proceso intelectual conduce a nada bueno a menos que sea disfrutado por sus participantes.

Pero al tiempo que espero que sea divertido, también anticipo que sea trabajo duro – hasta la exaltación de un buen producto intelectual. Confío en que este seminario revelará un “sudor de la mente”, así como espero que cuando voy al gimnasio para ejercitarme físicamente, saldré empapado. Así que no nos desgastemos en cortesías. Llémonos hasta el límite. Las mejores emociones son las *emociones fuertes*”.

Por la misma época en que ayudaba a Colombia con estos temas, hacía el lanzamiento de la denominada “Plataforma Papert – Capperton”, reflejo de una alianza con el gobernador del Estado de Maine para dotar a todas las escuelas con tecnología avanzada. Apoyé



la traducción al español del documento de la plataforma, y dos pasajes extraídos de ella permiten transmitir la seriedad con la que se trató el tema. No era *hard fun* solamente, era un cuestionamiento formal a lo que hace el sistema educativo tradicional, contra su visión de un aprendizaje divertido, trabajando juntos, creciendo, con gusto y aspiración.

“La conversación sobre la tecnología en las escuelas ha quedado atrapada en temas equivocados. El énfasis continuo es sobre qué tan bien funcionará esta tecnología para arreglar lo antiguo, cuando debería ser sobre el desarrollo y selección de visiones sobre cómo el inmenso poder de la tecnología puede apoyar la invención de nuevas y poderosas formas de aprendizaje para dar servicio a niveles de expectativa mayores que cualquier cosa imaginable en el pasado. La escuela no es un lugar donde los maestros suministran información, sino que ayudan a los alumnos a encontrar la información y a aprender destrezas, incluyendo algunas que ni el maestro ni el alumno tenían antes. Siempre aprenden juntos. El maestro trae la sabiduría, proporción y madurez al nuevo aprendizaje, mientras que el alumno aporta la frescura y el entusiasmo. Todo el tiempo, todos encuentran nuevas ideas y desarrollan las nuevas destrezas necesarias para sus proyectos”⁵.

Ya es una realidad en el presente, pero también, una exigencia para el futuro, ese enfoque disruptivo y algo perturbador, de considerar el aprendizaje como un proceso influido emocionalmente con fuerza, pero que además resulta altamente exigente en esfuerzo y dedicación. El mismo Papert lo describía, anotando:

“La gente trabajará más tiempo, y más duro, y hará conexiones más profundas con las ideas, cuando lo haga en proyectos con los cuales están apasionados.

⁵ Papert Capperton Platform. Ensayo presentado ante la 91 Convención de la Asociación Nacional de Gobernadores. San Luis, Missouri. Agosto de 1999.



... Todo se reduce a la conclusión de que a cualquiera le gusta hacer cosas retadoras. Pero, tienen que ser las cosas apropiadas, ajustadas al individuo y a la cultura de sus tiempos”⁶.

Es visible el poder de esta idea. Un comentario que apunta hacia el escenario próximo de los procesos de aprendizaje, se deduce de la escuela del futuro, que logró ver a través de la escuela de samba. Él mismo aportó la reflexión: “El aprendizaje entre pares, que conjunta personas de diferentes edades y experiencias es el núcleo de una verdadera sociedad que aprende”.

Como esto también acontece, precisamente en escuelas rurales o unitarias, donde el maestro es miembro de la comunidad y asisten estudiantes de diferentes edades, que estudian todos los temas juntos, con cierta sorna Seymour comentó: “ustedes llegaron a la respuesta correcta, por las razones equivocadas”.

El conocimiento se construye

Reconocido cómo su planteamiento principal, que da origen a la teoría del constructivismo, Papert desencadenó un ardiente debate con su presentación “Una Crítica al Tecnocentrismo en la Escuela del Futuro”, durante una importante conferencia mundial de educadores. Da gusto recuperar, por su vigencia, un par de párrafos de ese documento memorable:

“Así que estamos entrando en la era de la computación, pero ¿cómo será ésta? ¿Qué clase de mundo conoceremos? No faltan expertos, futuristas y profetas que puedan darnos opiniones al respecto, sólo que estas no coinciden. Los utopistas nos prometen un nuevo

⁶ “Daily Papert Web Blog”. <http://bit.ly/2u6jp9E>



milenio, un mundo maravilloso en el que las computadoras resolverán todos nuestros problemas. A su vez, los críticos nos previenen contra el efecto deshumanizante de una exposición prolongada a estas máquinas y contra las consecuencias negativas que tendrán sobre la creación de empleos y la economía.

¿Quién tiene la razón? Bueno, ambas partes están equivocadas, porque están planteando una pregunta equivocada. En lugar de cuestionarse el efecto que tendrán las computadoras sobre el género humano, deberían pensar en cómo podemos usarlas para nuestro beneficio. No se trata de predecir lo que será la era de la computación, sino de crearla”.⁷

La mirada desde hoy, hacia el futuro, ve venir nuevas tecnologías y nuevos enfoques epistemológicos. Pero, sin duda, quedó en la sociedad un gran fundamento, a partir de esa vigorosa aportación que se resume en la frase: *El conocimiento no se transmite: se construye*. Las discusiones se tornaron duras. Seymour sostenía que lo que hay que saber sobre la escuela es que no es necesario ir a ser enseñado. Por supuesto que reconocía que la presencia de los maestros era esencial, pero que no es admisible reducir el aprendizaje a un proceso pasivo de recepción de información. Afirmaba, a su vez, que la gran batalla consistía en lograr que los sistemas fortalecieran el poder en el individuo para descubrir, en vez de sólo ofrecer instrucción pasiva.

Voces muy fuertes han impulsado para el mundo este enfoque, y en particular, el papel de las nuevas tecnologías, precisamente porque con el tiempo se hicieron más accesibles y se agitó el debate sobre su verdadera aportación en los procesos de aprendizaje.

⁷ Seymour Papert, “Una Crítica al Tecnocentrismo en la Escuela del Futuro”. Conferencia: Los Niños en la Era de la Información: Oportunidades para la Creatividad, la Innovación y Nuevas Actividades, Sofía, Bulgaria, mayo de 1986.



Como líder de un movimiento global conocido como *Scratch*, es oportuno mencionar en especial a Mitchel Resnick, quien trabajó por muchos años cerca de Papert en el *Media Lab* de MIT, como Director de la iniciativa *Lifelong Kindergarten*, quien, en el homenaje que le rindió, durante su visita a México, con motivo de la celebración del XXV Aniversario de la Sociedad Mexicana de Computación en Educación, expresó:

“Pensé acerca de la teoría del construccionismo, y como ella guió mis esfuerzos para proveer a los niños con oportunidades para aprender por la vía de diseñar, crear e inventar. Pensé acerca del Pluralismo Epistemológico, y de cómo estas ideas han guiado mis esfuerzos para desarrollar tecnologías que tengan no sólo un piso bajo (fáciles para empezar) y techo alto (oportunidades para exploraciones crecientemente complejas en el tiempo), pero también en lo que he venido a llamar *paredes amplias* – esto es, tecnologías que son accesibles y que inviten a los niños con todos los diferentes estilos y formas de saber”.⁸

Pero, aun cuando el debate continuará sobre el enfoque que deberá guiar la incorporación, cada vez más frecuente, de nuevas tecnologías para los niños en los sistemas educativos, merece un recobro la noción que Eleonora Badilla mencionó al respecto, en el mismo evento en México:

“Cerrar estos aspectos de la brecha digital no será fácil. Acceso a la tecnología no es suficiente. El objetivo debe ser fluidez para todos. Y esto requiere de una nueva actitud frente a la tecnología, y nuevas actitudes sobre el aprendizaje. Si las computadoras realmente van a cambiar nuestras vidas, en el futuro debemos valorar la fluidez computacional tanto como valoramos el leer y escribir”⁹.

⁸ Resnick Mitch. Científico del MIT Media Lab y Leader de scratch global movement. “Falling in Love with Seymour’s Ideas”. Conferencia celebrada en México, Octubre de 2008.

⁹ Badilla, Eleonora. Intervención en el homenaje a Seymour Papert durante el homenaje que realizó SOMECE con



Creo que es importante insistir en la anticipación de estos conceptos. Cuando fueron emitidos, no teníamos clara la aparición de las tecnologías que ahora se denominan exponenciales. La inteligencia artificial ya tenía una trayectoria, que recobra en la actualidad con extraordinaria potencia, y se abre espacio también la realidad aumentada que se fortalece junto con la realidad virtual, y que ya está anunciada para la siguiente generación de dispositivos móviles, lo cual la convertirá en altamente popular y hará crecer su impacto y aplicaciones.

El Internet de las cosas, que permite conectar entre sí cualquier tipo de objetos, y que también viaja acompañado de tecnologías emergentes como analítica de grandes datos y computación en la nube, se define como la actividad humana de mayor crecimiento en el próximo decenio. Los sistemas operativos urbanos se valen de todas las anteriores, para propulsar lo que se conoce como ciudades inteligentes (Smart Cities).

Los ciudadanos, accediendo a sus dispositivos móviles, al igual que los estudiantes en las escuelas y universidades, tendrán espacios como nunca antes para aprender de formas nuevas y muy distintas. Se acercan a la fluidez que ya se anotó, y reeditan el debate sobre el impacto de las tecnologías en los procesos de aprendizaje. Viene un tiempo muy interesante para los estudiosos de los efectos de las tecnologías en la educación.

¿En qué dirección apunta?

Durante una conferencia que ofreció en el Centro Nacional de las Artes en México, para la Sociedad Mexicana de Computación en Educación, su presidente de la época, Alfonso Ramírez, y yo presentamos ante el auditorio al doctor Papert.

motivo de sus 25 años, en México. Octubre de 2008.



Sin pronunciar palabra dejó que el silencio fuera insoportable, levantó su brazo arriba y al frente con el índice desplegado, y preguntó al público: ¿Alguien me puede explicar cuál es la diferencia entre un niño y un perro? Silencio de nuevo. Se respondió a sí mismo. Fácil, cuando el perro viene, si le gusta, lame mi dedo y si no, lo muerde. Cuando el niño viene, mira en qué dirección apunta. Concluyó: con la tecnología y el aprendizaje pasa lo mismo, unos lamen, otros muerden, *pocos miran en qué dirección apunta*.

Prefiero abundar en esta reflexión, para señalar que debemos aplicar el mayor cuidado en analizar las nuevas tecnologías y los procesos de aprendizaje. Como se anotó, la aparición de las empresas inmateriales y las tecnologías disruptivas que crean una economía digital, demandarán nuevos tipos de trabajo, y nuevos tipos de habilidades.

Sobre esto último hay que insistir, porque son muy diferentes las velocidades de reacción en la sociedad. La tasa de adopción de algunas de estas nuevas tecnologías es demasiado rápida comparada con las de las reformas en universidades y sistemas educativos para adaptarse.

La observación primaria apunta en la dirección de proponer y desarrollar nuevas habilidades. Son muchas las posibilidades, pero me atrevo a proponer cuatro:

- Pensamiento algorítmico
- Pensamiento heurístico
- Pensamiento de diseño
- Pensamiento innovador

Por todas las razones anotadas, el pensamiento algorítmico parece no sólo lógico, sino necesario en estos tiempos. Menos obvio pero de igual importancia, aprender a manejar el pensamiento de las aproximaciones, de la navegación en aguas brumosas con puertos de destino borrosos, en medio de la complejidad, la ambigüedad y la incertidumbre.



Es más, conocido hoy el enfoque del pensamiento de diseño (*Design Thinking*), que algunos consideran precursor del pensamiento innovador. Ya se entendió: no es tan fácil decretarse a ratos un estado de pensamiento innovador, cuando todo el aprendizaje se realizó bajo confinamiento curricular. Urge entonces, proponer esos espacios de exploración y descubrimiento, que se reclaman desde hace más de medio siglo.

El tema pasó de ser utilitarista a ser habilitador. Ya no es sobre el efecto de la tecnología en la educación, sino de como ella habilita para participar con éxito en las nuevas economías generadas por las empresas inmateriales.

Precisamente, confirmando la dimensión de su visión, el carácter de su anticipación y los caminos que trazó, deja un legado a nuestra civilización que debemos acrecentar y adaptar para la civilización que sigue. Seymour consignó, justo hablando sobre la construcción de conocimiento, esta aspiración:

“... y el planeta fluirá desde nuevas formas de pensar, que a su vez dependen de encender a niños que crezcan con una relación diferente con el conocimiento y con el mundo, y con una visión diferente de sí mismos”.

CAPÍTULO 4
SEYMOUR: EL
ACTIVISTA POLÍTICO

Eleonora Badilla-Saxe
Michael Quinn





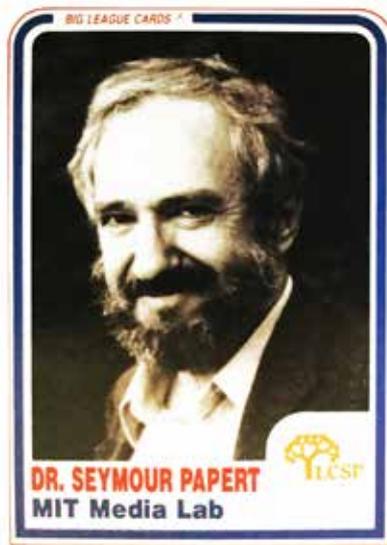
Poner computadoras en la escuela sin cambiarla, es como ponerle turbinas a un vagón de tren. ¡No vuela! Se necesitaba repensar todo el sistema, alas, combustibles aeropuertos , igual que con el sistema educativo.

COMUNICACIÓN



Seymour: el activista político

Eleonora Badilla-Saxe
Michael Quinn



Seymour Papert fue un filósofo, matemático (con dos doctorados en esta disciplina), científico de la computación, pionero de la inteligencia artificial, inventor del lenguaje de programación Logo y autor del enfoque educativo para el uso de la tecnología digital en educación al que denominó Construccionismo. Es considerado por muchos, como el primer epistemólogo post-computacional y el padre de la tecnología en educación. Inspiró a miles y miles de personas a cambiar su mirada en relación con el aprendizaje de los desposeídos. Siempre hablaba de dar poder (*empower*) a quienes menos tenían o menos sabían. Por eso tantas veces le escuchamos dar una respuesta inesperada cuando le preguntaban ¿cómo se define usted? *“Como un activista político.”*

Un activista político que propuso el aprendizaje construccionista como estrategia y las tecnologías digitales como herramientas para dar poder (*empower*) a las personas, en particular a aquellas que más lo necesitaban.

En relación con el aprendizaje, Jean Piaget fue su inspiración. Para el desarrollo de herramientas digitales su colaboración con Marvin Minski fue un punto crucial.



El nacimiento del activista político

Seymour nació en 1928 en Pretoria, Sudáfrica, en una nación en la que desde 1910 existía, de facto, la segregación racial conocida como el *apartheid*. A partir de 1947 el *apartheid* tomó forma jurídica ya que se promulgaron leyes para tal efecto, mismas que se mantuvieron en vigencia hasta el año 1992. Dicha segregación consistía en la creación de lugares separados, tanto habitacionales como de estudio o de recreo. Solamente los considerados de raza blanca podían ejercer el derecho al voto y se prohibían los matrimonios interraciales.

Con diez años de edad Seymour, preocupado por el analfabetismo de los sirvientes domésticos negros de su barrio, organizó sesiones de aprendizaje para enseñarles a leer y escribir. Ya intuía el niño que aprender lleva a las personas a mejorar su condición. Esto le causó a él y a su familia serias dificultades con las autoridades y, sin embargo, no lo desestimuló.

Siendo ya adolescente y adulto joven universitario se convirtió en un activo líder *antia-partheid*, participando en actividades ilegales y poniendo en riesgo su libertad debido a su lucha en favor de las poblaciones segregadas.

Una de las consecuencias de estas acciones fue que por algún tiempo los Estados Unidos le negó la visa de entrada al país.

Pensar sobre el aprendizaje con Jean Piaget

Tal como Seymour contaba, una de las experiencias con mayor impacto en su vida fue Jean Piaget. En 1959 Papert tomó un curso que Piaget estaba dando en La Sorbona y se



De pie, de izquierda a derecha: Alberto J. Cañas, Francisco Quesada, Marilyn Schaffer, Seymour Papert, G Rojas, Rosalina Chacón, Eleonora Badilla-Saxe, Santiago Menizie. *Sentados, de izquierda a derecha:* Annabelle Vargas, María Lizano, Marta Santamaría, Nuria Jiménez, Mitchel Resnick, Clotilde Fonseca, Ana María González.

apasionó por entender la forma en que aprenden los niños. Piaget lo invitó a trabajar con él en el Centro Internacional de Epistemología Genética en la Universidad de Ginebra, donde Papert pasó cuatro años pensando en el pensamiento de los niños; en la construcción del conocimiento (Constructivismo) y en el desarrollo de las estructuras mentales.

De estos años de estudio con Piaget nace la propuesta educativa de Papert que llamó Construcciónismo y que propone que la construcción del conocimiento se potencia si se utilizan herramientas digitales y físico-digitales. Por esta propuesta construcciónista es que se conoce como el primer epistemólogo post-computacional.



Pensar el Conectivismo con Marvin Minsky

De Ginebra, Papert se traslada a Boston, donde se reencuentra en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) con Marvin Minsky, con quien funda en 1960 el Laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT. En 1969, escribe con Minsky el libro *Perceptrons: una introducción a la geometría computacional* (con correcciones en la década de 1970 y adiciones de 1989). *Perceptrons* es una red neuronal artificial descrita inicialmente por Franz Rosenblatt en la década de 1960. En este libro Papert y Minsky proponen el Conectivismo, que marcó un punto crucial en la inteligencia artificial, como se desprende de la contrarrevolución conectivista de nuestro tiempo.

Herramientas de aprendizaje para dar poder (empower)

En un ámbito de intersección entre el constructivismo, el construccionismo y el conectivismo, en 1985 Papert funda en el Laboratorio de Medios *Media Lab* del MIT su grupo de investigación Epistemología y Aprendizaje. En éste se dispone a diseñar poderosas herramientas digitales y físico-digitales para potenciar el aprendizaje.

Pero su vocación de activista político lo inclina siempre, de manera inconfundible, a diseñarlas para dar poder (*empower*) a los desempoderados.

Tal como hizo en Sudáfrica con su lucha para dignificar a las poblaciones negras, desde su grupo de Epistemología y Aprendizaje en el MIT Media Lab, Seymour y su grupo de colaboradores siempre insistieron en que el aprendizaje y las tecnologías debían liberar a los niños y jóvenes de un sistema educativo fabril. En vez de usar las nuevas tecnologías para reproducir modelos rígidos y repetitivos, carente de pertinencia social, personal y de emoción, era necesario usarlas para liberar la creatividad, la imaginación, el pensamiento, las emociones y las significaciones.



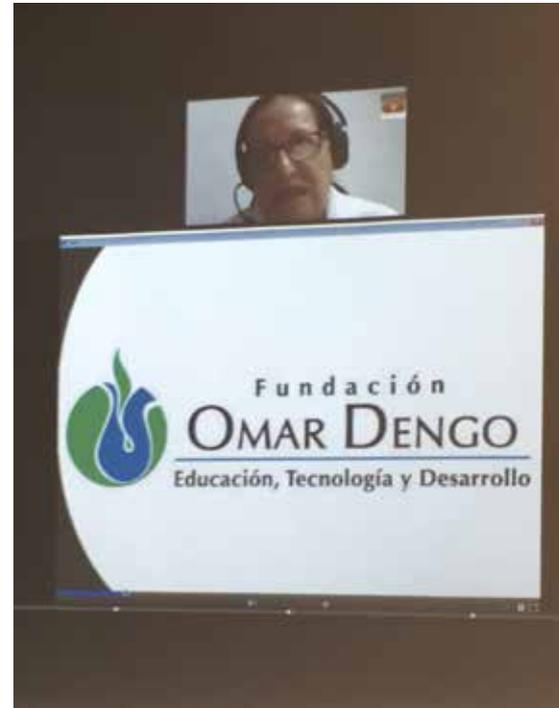
Esto significa que es imposible separar los recursos para el aprendizaje de la ideología y la teoría educativa para las que fueron diseñadas. Fueron propuestas para dar poder (*empower*) y para liberar el potencial creativo y el pensamiento de quienes las utilicen.

Las herramientas que diseñó Papert en su grupo de investigación, si son utilizadas con esa mirada, promueven ese aprendizaje liberador.

El primer aporte de su grupo de investigación (con Wally Feurzeig y Cynthia Solomon) fue el lenguaje de programación *Logo*, basado en gráficos y con orientación lógica. Logo es conocido por su uso de geometría de la tortuga, ya sea en la pantalla o utilizando un robot físico. El propósito es que los aprendientes pudieran comprender, predecir y razonar sobre los movimientos de la tortuga. El objetivo es que los estudiantes programen la computadora, no al revés.

Logo ha sido traducido a muchos idiomas y se presenta en varias versiones, siendo algunas de las más populares el LogoWriter y MicroMundos.

De Logo derivan otros lenguajes de programación basados en objetos como, por ejemplo, StarLogo e incluso el lenguaje Scratch que desarrolla y promueve el investigador Mitchel Resnick, heredero del grupo de investigación de Papert en el MIT Media Lab.



Ya a finales de los años sesenta proponía junto con Alan Kay el “Dynabook”, un dispositivo portátil precursor de las actuales tabletas, pero dirigido a niños, niñas y jóvenes. Cuando en esa época predijo, no tanto que las computadoras serían personales y portátiles, sino que estarían en manos de infantes y jóvenes, poca gente le creyó. La mayoría consideró su visión como un desvarío y, sin embargo, ya son una realidad.

Estas propuestas desencadenaron ya para el nuevo milenio el diseño de las computadoras XO, fabricadas especialmente para el aprendizaje de niños y niñas escolares y del proyecto conocido mundialmente como OLPC (del inglés una computadora por niño), dirigido sobre todo a países en vías de desarrollo.

De los ejemplos más notorios del proyecto OLPC en América Latina son el de Uruguay y el de Perú. Pero la idea de dotar de una computadora a cada estudiante está ya bastante generalizada en el mundo.

Otro aporte muy poderoso de Papert y su equipo de investigación fue en 1998, el *ladrillo programable*: un dispositivo que tiene sus raíces en las investigaciones de Papert con la tortuga-robot en los años de 1960. El primer prototipo fue presentado como parte de la tesis de graduación de maestría de Fred Martin, alumno de Papert. El ladrillo programable permite la construcción y programación (con Logo) de criaturas físicas dotándoles de un comportamiento específico. Se trata de ladrillos o placas o tarjetas con microcontroladores y sensores.

Es una primera aproximación a la robótica. La investigación para el desarrollo de este dispositivo fue financiada por la empresa danesa LEGO, por lo que el primer prototipo se llamó *LEGO/Logo*. La empresa luego lo comercializó con el nombre de *LEGO Mindstorms*.



A partir de allí han surgido diversos desarrollos de esta idea. Algunas dentro del mismo *Media Lab*, como los *GoGo Boards*, los *Cricketts*, los *PICO Cricketts* y otros diseños como el *Arduino*, promovida por la comunidad de software libre.

Estos ladrillos, tarjetas o placas posibilitan la fabricación personal de productos físico-digitales, lo que ha disparado en el mundo entero el movimiento de los *Makers* (fabricadores) y los espacios para la fabricación personal: *Maker Spaces*, *Learning Labs* o *Fab Labs*.

Siempre un activista político

Los proyectos en los que Papert participó siempre revelaron su activismo político, siempre buscando dar poder a los desempoderados.

Veamos solamente algunos ejemplos en el continente Americano, aunque hay experiencias similares en Asia y África.

A finales de los años de 1980, buscó a los niños y niñas de la escuela pública Henningan, ubicada en un barrio marginal de Boston, para permitirles explorar, crear y programar con el Lenguaje Logo.

En 1988 inspiró a un país centroamericano, Costa Rica, al orientar personalmente la incorporación del enfoque Construcccionista, el lenguaje de programación LogoWriter y computadoras en escuelas primarias públicas, un hecho sin precedentes en el mundo.

Entre 1999 y el 2002, junto con Gary Stager, desarrolló un programa de aprendizaje para los muchachos privados de libertad del Centro Juvenil del Estado de Maine.



Su misión: retar el *statu quo*

Sea en su natal Sudáfrica o en diversos lugares del mundo, la misión de Seymour siempre fue retar el *statu quo*. Donde quiera que él viera grupos marginados por el sistema, él alzaba la voz. Pero más que eso, proveía ideas y herramientas para darles poder. Siempre quiso que los negros y los niños tomaran control de su vida, en vez de ser controlados, sea por un sistema político que los restringiera, o por un sistema educativo que usara las computadoras para programar sus mentes con series de ejercicios y prácticas.

Su vida personal y profesional tanto en Sudáfrica como en Estados Unidos hubiese sido más fácil si él se hubiese acomodado a lo establecido, mirando hacia otros lados. Pero se negó.

Siempre estuvo comprometido; siempre fue un activista político.

Acerca de los autores

- **Eleonora Badilla-Saxe.** Aprendiz permanente de las propuestas de Seymour, fue responsable por más de 10 años del enfoque pedagógico Construccinista del proyecto en Costa Rica. Actualmente es Rectora de la Universidad Castro Carazo en ese país.
- **Michael A. Quinn.** Presidente de LCSJ (MicroMundos), fue un cercano amigo personal de Seymour por 32 años.

CAPÍTULO 5

¿POR QUÉ PAPER?!

Enrique Calderón Alzati





Los diseñadores de video juegos saben algo que los educadores no: muéstreme una mamá a la que un niño le diga que su siguiente videojuego lo quiere más fácil que el anterior o muéstreme una maestra a la que los niños le digan que su siguiente tarea la quieren más difícil que la anterior.



¿Por qué Papert?

Enrique Calderón Alzati



En virtud del reciente fallecimiento de este personaje, Marina Vicario me invitó a escribir un pequeño artículo como parte de la publicación que se le hará como homenaje, por parte del Red LaTE, reconociendo la contribución que su trabajo centrado en Logo tuvo en el área de la Computación o informática “educativa”.

Reconociendo que Logo fue un instrumento que se utilizó con éxito para acercar a los niños de corta edad a la computación, difiero totalmente del pensamiento que existe en algunos países e instituciones de que él haya sido el iniciador de este esfuerzo,

considerando que éste fue más bien parte un proceso histórico que se dio en virtud del cambio de paradigma a finales de 1960, que se estableció a nivel mundial en la década de los ochenta, cuando las microcomputadoras se iniciaban como una alternativa a las grandes computadoras de aquellos años.

Concediendo que Papert fue un hombre de su tiempo, que supo promover su obra para el aprendizaje de los niños de todo el mundo, principalmente de los países menos favorecidos económicamente hablando, afirmar que él fuera el iniciador de la informática educativa implica desconocimiento sobre los esfuerzos y avances realizados en otros países, como Inglaterra, Francia, Holanda y algunos más del bloque de las repú-



blicas socialistas, donde también se hacían esfuerzos importantes por utilizar las nuevas microcomputadoras (con microprocesadores de 8 bits), distinguiéndose el visionario esfuerzo de la *BBC* de Londres (*British Broadcasting Corporation*), organismo gubernamental que a finales de la década de los 70 estableció una convocatoria internacional orientada a crear una industria de *software* educativo que operara en las microcomputadoras británicas *Accorn*, logrando con ello un amplio catálogo de programas educativos para el aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento y el acercamiento a la computación por niños pequeños.

En 1988 tuve oportunidad de asistir a la conferencia internacional *Children in the information age*, realizada en la ciudad de Sofía, Bulgaria, percatándome del desarrollo establecido por ese país en materia de computación educativa, a partir del liderazgo de un gran matemático y computólogo de fama mundial, el doctor Blagovest Sendov, presidente de la Academia Nacional de Ciencias de Bulgaria, a quien pude invitar a México en 1993 a dar un seminario sobre el futuro de la computación. Fue por esa conferencia que pude enterarme de los desarrollos logrados también en la India y en la Unión soviética que se habían iniciado varios años atrás.

En otro evento organizado por la UNESCO en 1987, realizado en la universidad de Stanford, tuve también oportunidad de conocer de los diversos esfuerzos en varias universidades norteamericanas en torno al tema de la computación educativa, quedando impactado por los avances de un proyecto realizado por la Universidad de Illinois en alianza con la empresa *Control Data Corporation* denominado *Plato* (Platón) en memoria del gran filósofo griego creador de la dialéctica. El proyecto cubría ya muy diversas áreas de la ciencia, aunque no pudo tener un impacto mayor en virtud de la decisión de la empresa al orientarlo a las grandes computadoras de esos años sin concederle mayor importancia a las microcomputadoras.



La presentación de un proyecto relacionado con el desarrollo del Hipertexto, presentado por la empresa *Apple*, en la que también fusionaba Logo, me impactó profundamente por las posibilidades que el Hipertexto ofrecía para la comprensión de textos relacionados con cualquiera de las áreas del conocimiento. Por su parte, el investigador de la propia Universidad de Stanford, Richard E. Pattis, presentó un proyecto orientado, al igual que Logo, a acercar a los niños a la computación. Su programa, al que le dio el nombre de *Karel*, presentaba a un robot (en lugar de una tortuga) que podía recorrer laberintos para encontrar objetos en su interior, logrando sacarlos de éste. El robot terminaba siendo equivalente a una máquina de Turing, lo cual me pareció realmente maravilloso en virtud de la importancia computacional del proyecto.

Algún tiempo después, en un seminario realizado en la Universidad de Puerto Rico, supe también de los proyectos educativos desarrollados en el área de matemáticas del MIT, por el doctor Judah Schwartz, que funcionaban en la microcomputadora *Apple IIc*. En ese tiempo yo me encontraba ya desarrollando el Proyecto Galileo, pensando que era importante construir programas diferentes para cada una de las áreas del conocimiento y veía a Logo como una idea interesante a desarrollar en las computadoras *Commodore* que eran las únicas que se “fabricaban” supuestamente en México, lo cual era una simulación para poderlas comercializar en el país, según las normas establecidas por la Secretaría de Comercio durante el gobierno de Miguel de la Madrid. Al hacer un análisis de las características, facilidades y orientación de Logo y de Karel me decidí por construir nuestra propia versión de Karel, desechando la idea de Logo.

¿Por qué entonces el éxito de Logo, al menos en nuestro país? Mi impresión es que ello se debió a que la empresa IBM había decidido fabricar realmente sus nuevas computadoras personales en México, aprovechando las atractivas condiciones ofrecidas por el Gobierno de la república. En ese tiempo IBM se percató del interés de las escuelas y también de los



gobiernos por utilizar las computadoras, tanto en México como en otros países de Latino América, incluyendo a Costa Rica, a Venezuela, Colombia y otros, dándose cuenta que para promocionarlas debía tener algo de software educativo, decidiéndose por Logo, en virtud de sus relaciones con MIT. Fue entonces el área de comercialización de IBM la que diseñó toda una estrategia mercadológica para ofrecer a Logo como el proyecto ideal para la educación.

Comercialmente la estrategia de IBM fue muy exitosa, muchas fueron las escuelas que compraron las computadoras personales de IBM, aunque la capacidad gráfica fuera inferior a la de las microcomputadoras de 8 bits como la *Apple IIc* o la *Commodore 64*, logrando desplazarlas del mercado para el año de 1992, vendiendo la idea de que Logo podía servir para enseñar cualquier materia, lo cual era totalmente falso. Desde luego Papert nada tuvo que ver en dicho engaño, el cual generó verdaderas aberraciones educativas, como la de utilizarlas para estudiar la Cultura Maya en virtud de que Logo se podía usar para generar la representación de los números de esa cultura, aunque por supuesto fuese imposible hacer aritmética a partir de aquellas figuras.

De esta manera puedo afirmar que tanto Logo como los siguientes productos que generaron después sus discípulos, como *Micro Mundos* y *Scratch* debieron su éxito al proyecto mercadológico y comercial de IBM que en aquellos años era la principal empresa de cómputo.

No quito ningún mérito a Seymour Papert. Su entusiasmo y Logo fueron importantes en su tiempo y gracias a IBM fueron todavía más importantes. Papert fue, digámoslo así, un “predicador” del uso de la tecnología para mejorar la educación de los niños y niñas y, repito, en países donde la falta de recursos educativos era una limitante. Por eso acepté la invitación para escribir este breve texto.



Sé que podrán pensar que me salgo del tema de esta obra, pero creo que no. También en México tuvimos destacados precursores de la computación y su aplicación en la educación. Por eso, quiero aprovechar este espacio para mencionar a un mexicano visionario que en 1958 trajo la primera computadora a México y desde la década de los sesenta del siglo pasado (1963, para ser preciso) se percató de la gran importancia que la computación tendría en el futuro, creando el concepto del centro de cómputo itinerante, transportando una computadora *Bendix G15* a las universidades públicas del país de aquellos años para dar cursos de programación, muchos años antes de que esas instituciones contaran con computadoras. Me refiero al ingeniero Sergio F. Beltrán López, creador del Centro de Cálculo Electrónico de la UNAM, donde se instaló la primera computadora de América Latina.



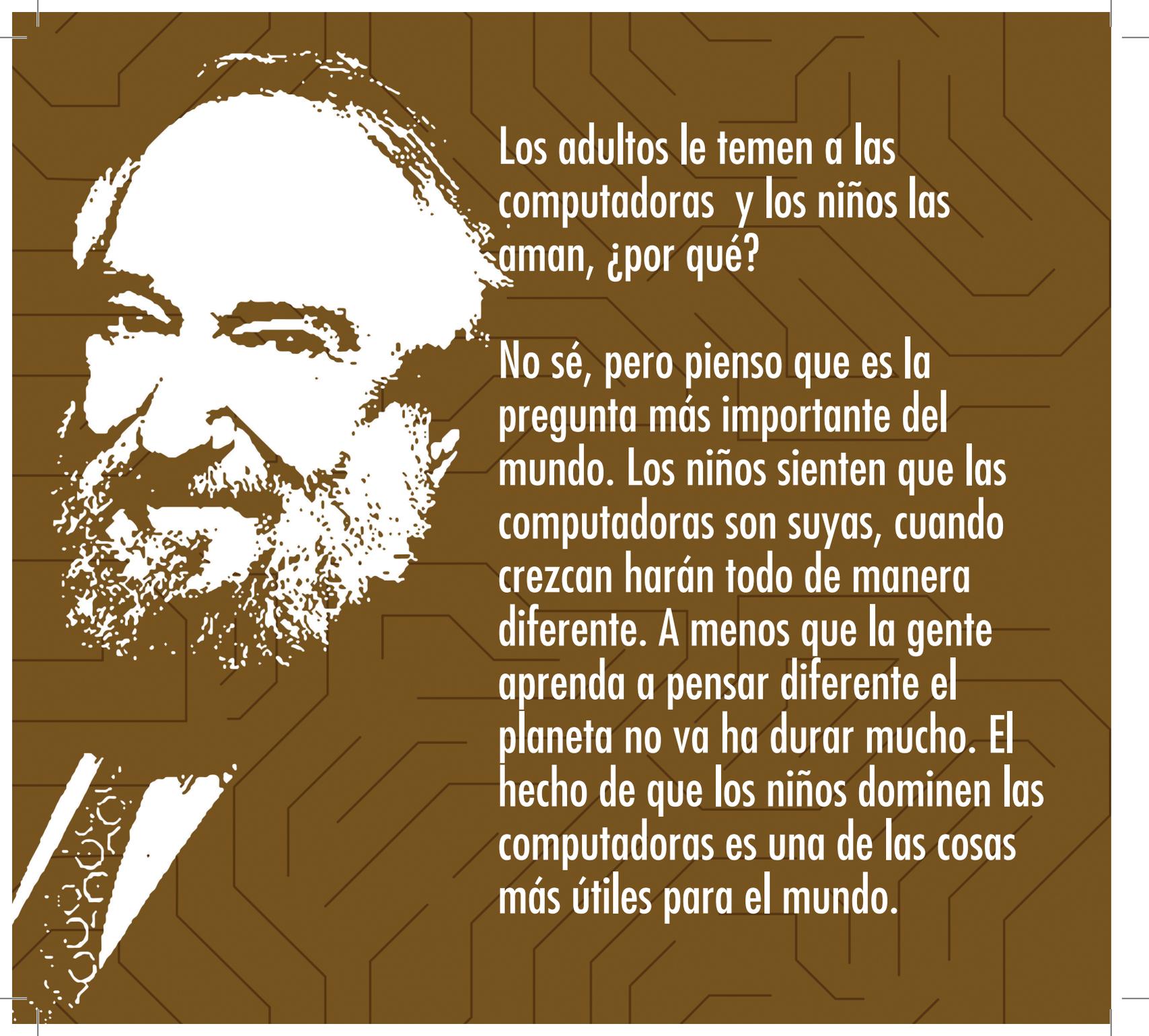


CONSTRUCTORES DE CONOCIMIENTO: **PAPER** Y SU VISIÓN

CAPÍTULO 6
SEYMOUR PAPER, T,
PADRE DE LA
INFORMÁTICA EDUCATIVA

Claudia Marina Vicario Solórzano
UPIICSA, Instituto Politécnico Nacional





Los adultos le temen a las computadoras y los niños las aman, ¿por qué?

No sé, pero pienso que es la pregunta más importante del mundo. Los niños sienten que las computadoras son suyas, cuando crezcan harán todo de manera diferente. A menos que la gente aprenda a pensar diferente el planeta no va a durar mucho. El hecho de que los niños dominen las computadoras es una de las cosas más útiles para el mundo.



Seymour Papert, Padre de la Informática Educativa

Claudia Marina Vicario Solórzano¹
UPIICSA, Instituto Politécnico Nacional, México



A diferencia de la gran mayoría de los colegas que participaron en el Homenaje Latinoamericano a Seymour Papert en septiembre del 2016, que lo conocieron o trabajaron bajo su batuta, muchos otros como yo que, si bien lo conocimos en persona en alguna de sus brillantes conferencias, en realidad lo conocimos mejor por sus libros y, sobre todo, por los informes de investigación de los proyectos que acompañó. Es decir, lo conocemos a través de la referencia y análisis de su trabajo como miembro destacadísimo del MIT, particularmente del Media Lab, y desde esa dimensión es que quiero referirme a Seymour Papert como Padre de la Informática

¹ Pionera, catedrática e investigadora mexicana en los campos de la Informática Educativa, la Informática, la innovación con tecnología y los temas relativos a las cibersociedades. Es miembro activo de AMIAC, SOMECE, AMITE y AIM. Participa en el Consejo Académico del New Media Consortium (NMC) y en diversos comités editoriales. Actualmente lidera el Grupo de Especialidad en Cómputo Educativo de la Red de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional de México, además de ser uno de los fundadores de la Red LaTE México y de la Red de Educación Maker (REM). También coordina el grupo de Smart Cities del IPN y forma parte del Consejo de Investigadores para Ciudad Creativa y Digital del CES CDMX. Contacto: marina.vicario@gmail.com, [@marina_vicario](https://twitter.com/marina_vicario)



Educativa; por ende, del Cómputo Educativo y en consecuencia, de lo que hemos denominado también las Tecnologías aplicadas a la Educación, que genéricamente se entienden en el siglo XXI como la Tecnología Educativa.

Al respecto, quiero señalar que fue en el año 2009, fecha en que celebramos el 25 aniversario del Simposio Internacional de Computación en la Educación en México, organizado por la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (Somece), en el emblemático Palacio de Minería (Vicario, 2009 a), cuando participé en un panel de homenaje a Seymour Papert, organizado por una servidora y el doctor German Escorcía; donde por vez primera me pronuncié en proclamarlo de ese modo ya que –desde mi análisis como investigadora–, su trabajo y legado, hasta antes de que sufriera el accidente en Vietnam y cayera en coma a finales del 2006, habría sido cimiento y parteaguas para la consolidación de este campo de conocimiento y sus áreas afines; campo al que he buscado darle mayor sistematicidad y sentido a través de la Teoría de la Informática Educativa que publiqué en 2010, donde rescato al construccionismo papertiano y los preceptos de la escuela del MIT que erigió Papert (Vicario, 2010).

En aquel momento el doctor Escorcía, discípulo de Seymour, me señaló en forma enérgica que a Papert no le habría gustado nada que se le diera este título, ya que él odiaba ese tipo de expresiones que lo pusieran en el centro como objeto de adoración. No obstante, le señalé a mi querido amigo y maestro que eso no importaba, que de todos modos los estudiosos del tema lo haríamos así, pues su trabajo hablaba por él y lo colocaba en esa posición. Hoy, dedico este artículo a ese gran teórico, tecnólogo y visionario, proclamándolo de la misma manera que lo vengo haciendo desde el 2009: Padre de la Informática Educativa. Lo dedico al maestro de maestros en el arte no sólo de enseñar y aprender con apoyo de la tecnología, a partir de su Teoría del Construccionismo y los casos de aplicación de ésta que Papert acompañó a lo largo y ancho del mundo.



Lo dedico al líder que le dio un fuerte impulso y visibilidad a toda una industria de la tecnología para la educación, que a partir de su ejemplo debe ser la vía para hacer realidad una verdadera revolución en el aprendizaje y con ello una palanca de transformación en esta era. Siendo ejemplo de cómo hacer las cosas, los productos y componentes tecnológicos concretos que su laboratorio creó y que hasta el día de hoy inspiran los nuevos desarrollos del *Life Long Kinder Gartden Laboratory (LLKGL)* del MIT.

Lo dedico por supuesto al gran filósofo que también fue (y por ende pedagogo), quien aspiró, en uno de sus retos más ambiciosos de lograr, a que algún día los niños pudiesen crear mentes artificiales para jugar y aprender (German Escorcía, en Vicario, 2009).

Una teoría que se anticipó tres décadas

Si consideramos, como lo hacen los filósofos de la ciencia modernos desde Kuhn, que en la dimensión de la formalización de las disciplinas científicas se requiere de todos los niveles epistemológicos para darle un corpus a un determinado campo del saber (Pérez, 1999), no puede caber la duda de que es Papert quien sienta las bases del paradigma principal de la Informática Educativa, en lo que a la praxis se refiere, con su teoría del Construccinismo. La cual, desafortunadamente, la explicó más a través de sus discursos, que a través de un tratado formal que lamentablemente nos quedó a deber.

Situación que, en mi opinión, ha generado vacíos y en consecuencia ha dejado a la interpretación algunos aspectos trascendentes de sus elementos estructurales para la dimensión puramente científica; como sucede con las categorías centrales de su propuesta, como son las entidades públicas, los micromundos y, particularmente, los objetos para pensar, que para los expertos en los esquemas mentales de Piaget encerrarían importantes



claves que hubiese sido grandioso que Papert nos los explicara personalmente desde la perspectiva más rigurosa posible.

No obstante, algunos nos atrevemos a decodificarle a partir de la narrativa de sus casos de aplicación o las explicaciones de sus propios discípulos como en el caso de Escorcía o Eleonora Badilla; también lo hemos hecho a través de la obra de otros discípulos de Piaget que fueron contemporáneos de él, como lo fue Rolando García, quien nos puede explicar con toda claridad la visión y aspiración Piagetiana –cimiento del trabajo de Papert– desde de la dimensión del individuo, hasta su manifestación en el colectivo (García, 2000).

Dejo aquí algunas de esas claves que pueden leerse en forma más detallada en mi artículo que lleva por título *Construccionismo, referente sociotecnopedagógico para la era digital* (Vicario, 2009 b) y que también pueden revisarse en el video (Vicario, 2017), derivadas de los textos de aquellos autores (Badilla, 2004, y García, 2000):

- Objetos para pensar: artefactos cognitivos que proporcionan conexiones entre el conocimiento sensorial (de la experiencia) y el conocimiento abstracto (reflexivo), y entre el mundo individual y el mundo social.
- Entidades públicas: construcciones que realizan los estudiantes, diseñadas para ser mostradas, discutidas, examinadas, probadas o admiradas, y permiten representar visual o auditivamente ideas y conceptos para experimentar con ellos.
- Micromundos: entidades públicas que utilizan para su construcción objetos para pensar.

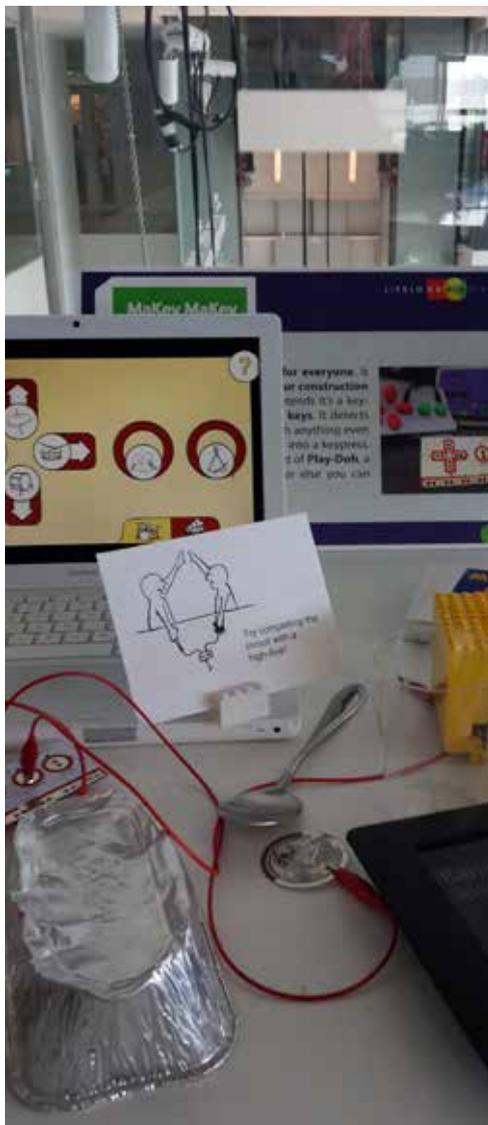
Como se ha insinuado, el término Construccionismo tiene una estrecha relación con el Constructivismo de Piaget, pues es más que sabido que Papert logró ser aceptado como discípulo de ese importante epistemólogo, más que vigente en la Psicopedagogía contemporánea.



En un comparativo de ambas perspectivas podemos afirmar que para estas teorías el conocimiento es una construcción resultado de la acción y que, por tanto, en el aprendizaje es indispensable que el sujeto realice actividades que lo lleven a estructurarse a partir de la experiencia, involucrándolo con todo su potencial y capacidades intelectuales y corporales; siempre utilizando una buena variedad de materiales de apoyo a la construcción. Por ende, siguen siendo los métodos de aprendizaje basados en proyectos y problemas, con todas sus variantes, los más estratégicos para estas corrientes de pensamiento².

² Recientemente he concluido la primera prueba de una de esas variantes en el pasado mes de junio: un ejercicio piloto para el nivel de educación superior, donde me desenvuelvo en la UPIICSA del IPN de México formando perfiles para Informática; basado en una metodología POL que he adaptado hacia el modelo de los hackatones donde el proyecto comienza con una propuesta de modelo de negocio estructurado desde el método Canvas, que se *pitch*ea valorando aspectos de innovación, de complejidad técnica y de mercado; previo al diseño tecnológico que retoma elementos de *Design Thinking* y posteriormente llevan los estudiantes a su implementación. Los resultados, como era de esperarse, son magníficos.





En todo caso, las diferencias teóricas o, mejor dicho, los complementos a la teoría de Piaget radican, desde mi análisis, en el hecho de que en el construccionismo papertiano se articulan y enfatizan ingredientes que no son del todo el foco en el trabajo de Piaget como lo son la tecnología, las emociones y el poder de la colaboración.

La tecnología a la que nos referimos en este caso son las tecnologías para la información, la comunicación y el conocimiento (TICC) que, sin duda alguna, formaron parte de los qué y cómo de Seymour como miembro destacado de la institución educativa y de investigación más importante en la innovación de todas las industrias de la Era Digital.

De hecho, es desde el objeto tecnológico y con el pretexto tecnológico que Papert logra expresar sus ideas filosóficas plenamente, tal como podemos observar que sucedió con el desarrollo de Logo, al que definió no como una tecnología sino, más bien, como una cultura.

Desde entonces Papert persiguió incansablemente, como visionario que fue, el diseño e implementación de artefactos tecnológicos adelantados a su época, capaces de aprovechar el potencial de



las tendencias del momento y las que se veían venir. Pero, a la vez, soportados por material didáctico muy variado, herramientas de software y contenidos digitales, así como componentes de hardware capaces de empoderar de mejor manera la mente de quien las utiliza, siendo cada uno de ellos una clase de objeto para pensar, útiles en la creación de entidades públicas y para la creación de micromundos como en el caso de los kits de *Lego We Do* con sus sensores y actuadores incorporados, el *makey makey*, y, por supuesto, *Scratch*. De este modo, Logo utilizó la arquitectura de máquina de información de la época, es decir, la PC, al igual que *Scratch Jr* está pensado para las tabletas hoy en día.

Por su parte, el considerar las emociones que involucra de manera intencionada la experiencia, esto es, el interés por lograr que el sujeto que aprende se coloque en una condición piso-afectiva estimulante, divertida y que en general eleva su autoestima, conecta en gran medida con todos los paradigmas lúdicos en educación; especialmente la tendencia contemporánea hacia el *gamming* y particularmente hacia el papel de los llamados videojuegos serios en educación. Como es el caso de cientos de apps para dispositivos móviles con contenido educativo que divierten a los pequeños y, por supuesto, el caso de las posibilidades que tienen los recursos que permiten experiencias de construcción de videojuegos a los niños, como el propio *Scratch* y ahora también *Maincraft*.

De igual forma, la preocupación por definir adecuadamente el ambiente o entorno de aprendizaje que favorecerá las condiciones para ello es algo muy propio del Construccionismo. Siendo, las más de las veces, dicho entorno un espacio más allá del aula y de la escuela. Mejor aún, si fuera sin la escuela nos diría Papert. Pues tal como la conocemos ahora, que no dista mucho de cómo la hemos conocido desde el siglo XVI a juicio de Seymour, es una camisa de fuerza que normalmente no favorece la postura construccionista (Papert, 2000).



Este énfasis en los espacios conlleva a pensar en el enorme potencial que hoy día tienen los Espacios *Maker*, los *Fablabs* e incluso los *Living Labs*; tanto como los museos y las bibliotecas. Todos ellos como esos espacios emergentes de conocimiento que anhelaba Seymour que todos pudiéramos conocer y experimentar. Los mismos *hackhatones* y *bootcamps* son expresiones de este principio de la importancia de los espacios que nos señalaba Papert³.

En ese sentido es que resulta interesante pensar en los recursos educativos basados hoy día en realidad aumentada, inmersiva o virtual y, en su momento, en lo que fue el entorno de micromundos y del propio *Scratch* como un creador de dichos mundos.

El poder de la colaboración es el otro factor que fue en todo momento el pegamento de la estrategia de Seymour, ligada a su antigua noción de entidades públicas, que nos hace sentido hoy día con todas las corrientes conectivistas y conexionistas para la educación, mismas que el Internet nos permite visibilizar en expresiones tan sofisticadas como los *Massive Online Open Courses* (MOOC) y el *mobile learning*, así como las posibilidades infinitas que conllevará todo *wearable* asociado al *Internet of Things* (IoT) en los contextos educativos.

De este modo, el construccionismo de Papert con todos sus elementos, le da sustento prácticamente a cualquier fenómeno y movimiento emergente de aprendizaje asociado a los *millennials*, como son el movimiento *MAKER*, el de *STEAM*, así como el de *CODING*. Tendencias que favorecen, como nos marca el construccionismo, el aprender haciendo con nuestras propias manos, utilizando diversas herramientas, particularmente digitales y el trabajo en colaboración con otros aprendices provenientes de diferentes contextos.

³ Baste ver lo que acontece en eventos como Campus Party, que al menos en México ha roto Records Guines y se ha convertido un meta-espacio para el aprendizaje y el desarrollo del talento <http://mexico.campus-party.org/>



Desarrollándonos permanentemente a partir del pensamiento heurístico y algorítmico que nos permite explicarnos e intervenir la realidad y, con ello, empoderándonos internamente para hacer frente a nuestra cotidianidad, como ciudadanos de una sociedad basada en información y conocimiento, en busca del equilibrio y el bienestar.

Papert y la industria de la tecnología aplicada a la educación

Además del construccionismo como aporte teórico, considero una obligación como fundadora de la Red LaTE México⁴, resaltar otros ejemplos que Seymour Papert nos da para con la Informática Educativa como palanca civilizatoria en otros tres sentidos, además del academicista, que son: el compromiso en la producción tecnológica, el activismo político y la necesidad de la formación de líderes capaces de incidir en los cinco ámbitos de problema de la industria de la Tecnología para la Educación: apropiación, producción, desarrollo cultural, investigación y política pública.

Ya que si bien el construccionismo explica perfectamente cómo deben ser guiados los procesos de apropiación, es un referente que funciona también como un orientador de las arquitecturas didácticas que deberán incorporar los artefactos a desarrollar para ser utilizados en el aprendizaje, en cuanto a su proceso productivo desde su diseño.

Por ello, las soluciones que produce el LLKGL creado por Papert dan un perfecto ejemplo de su calidad, su estrategia de despliegue y de distribución, así como del ecosistema de empre-

⁴ La Red LaTE México es una comunidad de pioneros y líderes de la Informática Educativa concebida a finales del 2014 como una vía para trabajar de manera articulada en favor de una industria nacional y latinoamericana que tiene pasión y vocación por la producción e incorporación de la Tecnología en la Educación. Desde mayo del 2016 la Red es formalmente una Red de e-Ciencia y una Comunidad CUDI. (Vicario, Argüelles, Jalife y Rodríguez, 2016).



sas de base tecnológica (tipo pymes), que junto con las tractoras como Lego, sostienen una tradición económica al más puro estilo MIT, que no podemos dejar de lado de este análisis.

De este modo, en su legado Papert no sólo nos convoca a preocuparnos por el reto de la incorporación de la tecnología en la educación en nuestras aulas, repensado desde las aulas mismas, sino que nos inspira a dar impulso a toda una industria que la produzca de forma racional y responsable; dinamizando así no sólo el aspecto educativo, sino el ecosistema económico de empresas de base tecnológica, capaces de realizar los desarrollos de productos innovadores que, las más de las veces, deben aspirar a ser elementos disruptivos ante los usos y costumbres de los sistemas educativos más tradicionales y arraigados, en casi todos los países del mundo.

Por ello sostengo que la escuela de pensamiento que Papert nos hereda no es una escuela centrada en la teoría sino una tradición científico-tecnológica de espíritu socio-político que, en correspondencia con el espíritu del MIT, se articula desarrollando tecnología con ayuda de investigadores, grandes corporativos y pymes de egresados de los laboratorios de innovación e investigación. Una escuela que sin duda es constructorista también en su acción a escala económica.

Una industria con una filosofía constructorista de corte CTS que la anima a procurar soluciones asequibles en forma de productos o servicios; financiadas, también, con fondos nacionales o internacionales de las agencias de ciencia y tecnología; las más de las veces producidos bajo el compromiso de lo abierto para hacerlos accesibles a todos los niños y jóvenes del mundo. Por lo que la mayoría de sus componentes tecnológicos, métodos y modelos se espera que sean en realidad abiertos como el *open code* en el caso de *Scratch*, el *open content* u *open science* de Coursera y hasta el *open hardware* de los casos de *makey makey* o de *arduino*, por citar algunos ejemplos contemporáneos.



En ese compromiso político y social que también lo caracterizó, Papert se sitúa una y otra vez como asesor en el seno de los ministerios de educación de las distintas naciones que acompaña, para orientar la política pública en cada país, al tiempo que crea comunidades de práctica en torno a las tecnologías desarrolladas, que serán transferidas mediante importantes esfuerzos de difusión en eventos de alcance exponencial como lo que hoy en día son los *Scratch Day* o el *Scratch Conference*. Pero también como el *Code Hour*.

En la misma dirección Papert procuró un ecosistema que contempla un componente académico claro de formación de líderes y de actividades de difusión y extensión, a modo de acciones formativas con carácter local, nacional e internacional. Baste con leer el capítulo de su homenaje latinoamericano en esta misma obra, donde podemos observar cómo cada uno de los líderes que fueron formados por él, se convirtieron en palancas de transformación de sus países, coordinando proyectos de gran envergadura en términos de política pública e incorporación de TICC en educación, produciendo incluso tecnología propia y contenidos asociados en algunos de los casos.



Siendo la política pública un elemento clave a involucrar en este ejemplo que abiertamente nos da Seymour con su propio quehacer, pues su compromiso político era de corte social, lo que lo llevó a mantener lazos de amistad con el propio Paulo Freire, según refieren los que lo conocieron.

De esta manera podemos entender cómo el Padre de la Informática Educativa nos lo hizo saber una y otra vez mediante su ejemplo, que el desarrollo de recursos tecnológicos capaces de disrumpir la educación, al lado de la creación y animación de comunidades de práctica que tengan como pretexto para hacer innovación educativa los modelos de uso de dichas soluciones, y el desarrollo una cultura razonable y favorable respecto del uso de tecnología en la educación para el caso de los políticos y tomadores de decisión en torno a ello, así como la formación de cuadros para cada uno de esos aspectos, son los pilares para mover la industria del tema.

La Inteligencia Artificial en la visión de Papert

Otro aspecto indispensable para estudiar y decodificar a Papert es la Inteligencia Artificial (también denominada IA), ya que hay que tener presente que fue formado fuertemente en Matemáticas y que se dedicaba a resolver problemas de la IA cuando consideró necesario acercarse a Piaget y su teoría del constructivismo para facilitar el desarrollo de sistemas informáticos artificiales capaces de aprender por sí mismos⁵.

Este dato, que parece menor, es fundamental para acercarse al núcleo de su pensamiento, pues nadie como un matemático y teórico de la IA para asumir dos retos básicos desde el

⁵ De hecho, es cocreador del propio Laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT junto con su gran amigo Marvin Minsky.



punto de vista epistemológico: el poder del razonamiento algorítmico, pero también la fuerza del pensamiento heurístico.

De este modo, la concreción que requiere el proceso de aprendizaje a través de los proyectos para la Era Digital tiene un camino fácil de solución en cuanto a sus posibilidades de interconexión con la realidad, si logramos dotar en los niños de las suficientes estructuras mentales algorítmicas y heurísticas. Pues tales estructuras, del plano abstracto, sirven para explicar, así como representar, prácticamente todo lo que existe en la realidad en dichos campos, y Papert lo sabía.

Pero su apuesta no sólo parte de estos terrenos de las teorías matemática y de la IA, sino que en una visión de futuro más arriesgada Papert nos lleva hasta la propia Inteligencia Artificial como la apuesta máxima en el reto constructorista. Baste leer el siguiente fragmento que nos ofreció Germán Escorcía en 2009, extraído de un diálogo de Papert con Piaget para darnos cuenta de ello:

“En la búsqueda de ejemplos de lo que podrían hacer los niños con los computadores, mi mente repasaba la lista de mis actividades y de cómo se habían beneficiado de los computadores, al tiempo que me preguntaba si en cada caso podría haber algo parecido que pudiera ser útil con los niños. La primera vez me salté el primer elemento de la lista: la inteligencia artificial, que era lo que me había llevado al MIT. «Esto no es para niños, está claro.» Después recordé una conversación con Piaget que había tenido lugar unos años antes en la que el psicólogo suizo se puso a especular sobre las consecuencias que podría tener el que los niños pudieran jugar a construir mentes de juguete.

Yo siempre había dicho que la esencia de la Inteligencia Artificial es la de concretar la teoría psicológica. Así pues (ya que es aparentemente en la concreción donde los





niños progresan), quizá una forma elemental de IA podría convertirse en un juego de construcciones para niños. Si los psicólogos pueden beneficiarse de la construcción de modelos concretos de la mente, ¿por qué no pueden también beneficiarse de ello los niños, que lo necesitan aún más?

A Piaget le gustaba jugar a trasladar uno de sus aforismos favoritos «comprender es inventar» a otros dominios. En la cargada atmósfera del caótico estudio de Piaget nos dejamos llevar por la imagen de unos niños pensando mientras jugaban con los materiales necesarios para inventar una máquina para pensar, una inteligencia. Ninguno de los dos pensó en ello como algo posible, era tan sólo el marco hipotético para un *Gedankexperiment* filosófico. Pero aquel día, en la cima de una montaña, en Chipre, la idea pasó de ser una mera especulación filosófica a ser un proyecto real.”

Para mí, lo anterior es el desafío más fascinante que nos deja pendiente Papert a sus seguidores interesados en los retos tecno-científicos, que podemos expresar de algún modo en las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué tipo de tecnologías debemos desarrollar para que los niños aprendan con y de la Inteligencia artificial?
- ¿Qué características deben tener los desafíos y estrategias de aprendizaje de corte constructorista que los educadores debemos utilizar para garantizar que los niños no sólo desarrollen pensamiento algorítmico, sino particularmente pensamiento heurístico y con ello puedan hacer por sí mismos IA?
- ¿Cómo impactará en los aprendices, en el sistema educativo y en la realidad el que enseñemos a los niños a jugar y construir soluciones orientadas a la Inteligencia Artificial?

De la primera pregunta ya tenemos muchas respuestas y cada vez más artefactos. Por ello el *New Media Consortium* tiene a la IA y a la Robótica como dos elementos en su preli-



minar de Informe Horizon de este año 2017 (NMC/CoSN, 2017).

Pero de lo que nos quedan aún serias dudas para encontrar las mejores respuestas es de las preguntas dos y tres. He ahí nuestra tarea investigativa y de innovación para los próximos años.

Nuestros retos después de su partida

Recuerdo que volé a Boston el 30 de julio de 2016 y que me encontraba recién llegada al hotel junto con mi familia, para asistir en el *Scratch Conference* del 2016 que comenzaba el 4 de agosto, cuando supe de la muerte de Papert acontecida el domingo 31 de Julio. Sentí una profunda tristeza y me senté a escribir las siguientes líneas para el Facebook:

SEYMOUR PAPERT HA PARTIDO, LA INFORMÁTICA EDUCATIVA
ESTA DE LUTO.

“Desde mi análisis, no ha habido otra mente más brillante que la de Papert en este terreno. Su trascendente producción no sólo es de carácter filosófico sino tecnológico y social. Una inteligencia socio-tecno-científica digna de la civilización del conocimiento a quien propongo proclamemos -por merecimiento propio- Padre de la Informática Educativa”. (Extraído de Marina Vicario, 2010. Informática Educativa: Elementos de una Teoría para la Civilización del Conocimiento. Tesis Doctoral, UNAM, México).

Paradójicamente me encuentro en Cambridge MA, donde estamos esperando el comienzo del evento más importante que organiza el Lifelong Kindergarten Laboratory del MIT Media Lab, el cual constituye la versión moderna del Laboratorio de Epistemología del Aprendizaje creado por Papert, del que provienen desarrollos tan importantes como Scratch, Lego We Do y Makey Makey.



Después asistí a la conferencia y, como era de esperarse, desde el día de la inauguración Mitchel Resnick convocó a toda la audiencia a rendir un pequeño, pero sentido homenaje a Seymour; hecho que nos conmovió profundamente a los asistentes, pues Mitch no pudo contener su melancolía frente a todos (MIT Media Lab, 2016 b.).

En ese momento Resnick nos mostró fotografías y un video que dos años atrás habían producido en el MIT para reconocer a Papert, a Minsky y también a Muriel Cooper (MIT Media Lab, 2016 a).

Fue muy emotivo el momento en que todos nos pusimos de pie para ovacionar a Seymour, pero también fue inolvidable la lluvia de *tweets* dedicados a Papert en ese momento, enviados por los cientos de personas que nos dimos cita de todas partes del mundo para atender la Conferencia; los cuales inundaron las pantallas del escenario.

Logré captar algunos *tweets* con mi celular, que transcribo a continuación (los presento tal cual se enviaron a las pantallas, por ello aparecen en mayúsculas); descubrirán, como yo, la esencia del legado de Papert en los corazones y las mentes de cada *tweetero* del #ScratchMIT2016:

- @ARREYTABETABOT SEYMOUR PAPERT MADE A GREAT CONTRIBUTION TO THE BODY OF KNOWLEDGE ON HOW LEARNERS LEARN.
- @PEGLEGEN PAPERT THE PATRÓN SAINT OF THE MAKER MOVEMENT @MRES
- @ETCLAUDE "IN MANY WAYS THE MAKER MOVEMENT TAKE ROOTS IN SEYOUR'S IDEAS" @MRES
- @SCRATCH RT @HOPSCOTCH "TO HELP KIDS BUILD KNOWLEDGE, LET THEM BUILD THINGS IN THE WORLD" @MRES
- @MARLIJNGELSING RT @MWISCOUNT: "EDUDATION IS NOT ABOUT EXPLANATION; IT IS ABOUT ENGAGEMENT"- SEYMOUR PAPERT #STEM #CS4ALL



- @SAMPATUE SEYMOUR IS THE PATRON SAINT OF THE MAKER MOVEMENT - @MRES DISCUSSING CONSTRUCTIVISM V INSTRUCTIVISM
- @DEEPTIROBOTIX CHILDREN DESIGN CRATE, EXPRESS THEMSELVES OUT OF SEYMOUR'S IDEAS – MITCH RESNICK #SCRATCHMIT2016
- @SUSANMCCARTHY RT @KELEDY: TO BE INNOVATIVE YOU NEED TO BE ABLE TO MAKE MISTAKES
- @SARAHEJUDD THE BEST OBJECTS TO THINK WITH ARE OBJECTS YOU CARE ABOUT @MRES ON PAPERT #SCRATCHMIT2016
- @BLANKAF @SAYMOUR_SAY "THE EDU HAS A LITTLE TODO WITH EXPLANNING IT IS ABOUT ENGAGING"
- @KELEDY AN OBJECT YOU CAN CARE ABOUT AND THIK WITH THE TURTLE OR THE @SCRATCH SPRITE"
- @NUCLEUSATX SEYMOUR #PAPERT'S "GEARS OF MY CHILDHOOD" ARTICLE: "I FEEL IN LOVE WITH THE #GEARS".
- @SAMPATUE RT @SRAHEJUDD: THING @MRES LEARNED FROM PAPERT: OBJECTES TO THINK WITH – WHAT'S S AROUND US HELPS US LEARN. #SCRATCHMIT2016
- @JAMIE_STARK MUST READ BY #SEYMOURPAPERT "MINDSTORMS: CHILDREN, COMPUTERS AND POWERFUL IDEAS"
- @ETCLAUDE "YOU LEARN WITH OBJECTS TO THINK WITH, OBJ. YOU CARE ABOUT, LIKE SEYMOUR LEARNED MATHS FALLING IN LOVE WITH GEARS"
- @SARAHEJUDD "PEOPLE PAY ATTENTION TO CHILDREN AND COMPUTERS, AND MISS THE POWERFUL IDEAS" SEYMOUR PAPERT THROUGH @MRES #SCRATCHMIT2016 IMPORANT!
- @MARGARIDAROMERO #SCRATCHMIT201 @MRES #SEYMOURPAPET DEBUGGING (A PROJECT // THE WAY U THINK ABOUT IT) AS A POWERFUL IDEA TO DEVELOP LEARNING ESTRATEGIES
- @DIGITALMAVERICK RT @SARAHEJUDD: THINGS @MRES LEARNED FROM SEYMOUR: CONSTRUCTIONISM – BES WAY TO HELP SS BUILD KNOWLEDGE IS TO HAVE THE BUILD! #SCRATCHMIT2016
- @SHARED "CHLDREN, COMPUTERS AND POWERFUL IDEAS" SEYMOUR PAPERT POWERFUL IDEAS INTEGRATED ACROSS CURRICULUM – MOST IMPORTANT
- @KELEDY RT @SARAHEJUDO: THING @MRES LEARNED FORM PAPERT : POWERFUL IDEAS (LIKE FEEDBACK, DEBUGGING, WITH YOUNG SS)
- @LIFAYS RT @ SCRATCH: "WE DON'T NEED BETTER WAYS OF GIVING INSTRUCTION. CHILDERN NEED TO BE ABLE TO DESIGN, CREATE, EXPRESS THEMSELVES."





Constructores de conocimiento: Papert y su visión

- @STRUGGLEMUFFLES "KIDS ARE WILLING TO DO THINGS THAT ARE HARD AS LONG AS THEY ARE THINGS THEY CARE ABOUT."
- @KELEDY HARD FUN: KIDS ARE WILLING TO DO THINGS THAT ARE HARD, IF THEY CARE ABOUT IT PAPERT (4/6) #SCRATCHMIT2016
- @SARAHEJUDD THINGS @MRES LEARNED FROM PAPERT: HARD FUN. KIDS ARE WILLING TO TACKLE HARD PROBLEMS IF THEY CARE ABOUT THEM.
- @GABYDEG RT @MWISCOUNT: "GIVE STUDENTS OBJECTS TO THINK WITH" – SEYMOUR PAPERT @SCRATCHMIT2016 #STEM @USDEUCATION @DCPUBLICSCHOOLS #EDTECH
- @WHOSANKTHEBOAT RT @JAMIE_STARK: MUST READ BY #SEYMOURPAPERT MINDSTORMS: CHILDREN, COMPUTERS AND POWERFUL IDEAS
- @NUCLEUSATX... #EPISTEMOLOGICALPLURALISM MANY WAYS OF UNDERSTANDING YOURSELF AND THE WORLD. WHAT @MRES LEARNED FROM #PAPERT
- @KELEDY MUST HAVE MISSED ONE OF THE PAPERT PHRASES IN THE STREAM AND LAP BABY?
- @SAOROG #SCRATCHMIT2016 GREAT LISTENING TO @MRES SPEAK SO PASSIONATELY ABOUT PAPERT'S LEGACY. REMARKABLE INFLUENCE ON EDUCATION AND @SCRATCH
- @HOPSCOTCH "THE CHALLENGE FOR ALL US IS TO MAKE SURE SEYMOUR'S SPIRIT STAYS ALIVE" - @MRES AT #SCRATCHMIT2016.
- @SPLITSIDEKICK RT @SCRATCH: @MRES: "THE CHALLENGE FOR ALL OF US IS TO MAKE SURE THAT SEYMOUR'S IDEAS AND SPIRIT STAY ALIVE." #SCRATCHMIT2016
- @CLEO_OC RT @MARGARIDAROMERO: #SCRATCHMIT2016 @MRES #SEYMOURPAPERT EPISTEMOLOGICAL PLURALISM AS A WAY TO EMPOWER DIVERSITY; (EDU) PLANNING AS A WAY
- @MARINA_VICARIO #SCRATCHMIT2016 PAPERT IS THE FATHER OF EDUCATIONAL COMPUTING
- @SUSANCMCARTHY #SCRATCHMIT2016 LOVE THE CONNECTIONS HERE BETWEEN #MALAGUZZI AND #PAPERT EPISTEMOLOGICAL PLURALIS + THE 100 LANGUAGES OF CHILDREN
- @LISABASEL RT @MAGSAMOND: EMOTIONAL STANDING OVATION @ MRES TRIBUTE TO SEYMOUR PAPERT AT #SCRATCHMIT2016



De hecho, prácticamente todo el evento “se llenó de Papert”. Era como si estuviera en todas partes del Media Lab en esos días, acompañándonos y sonriendo con cada tallerista, congresista, conferenciante. Ya que todos sabíamos que fue él, Papert, quien hizo posible que cada uno y al mismo tiempo todos, estuviésemos reunidos ahí por una sola causa: empoderar a nuestros los niños y jóvenes para que construyan un mundo mejor.

Después, ese mismo día 4 de agosto, algunos fuimos considerados para asistir por la tarde-noche a un homenaje más privado para Seymour, con la presencia de sus familiares y amigos cercanos, que se ofreció en un hermoso salón del Media Lab. Como en el homenaje de día, la bienvenida estuvo a cargo de Mitch, quien arrancó el programa con un video producido por Lego (LEGO Foundation, 2016). En este homenaje –fue una cena–, las mesas estuvieron decoradas con piezas de lego color naranja y con tarjetas que contenían frases poderosas extraídas de los libros de Papert, impresas en cartón también de tonos naranja y amarillos.

Entre las tarjetas de cada mesa se leía lo siguiente:

Education has very Little to do with explanation, it has todo with engagement, with galling in love with the material.

Why do we think some people don't have a head for mathematics? It's because they didnt't learn mathematics in the mathematics classroom. But when w ego into the French classroom and see how few children learn French, we do not conlude that they don't have a head for French, because we know that those very same children, if they grew up in France, would speak French perfectly.

In many schools today, the phrase “computer-aided instruction” meands making the computer teach the child. One might say the computer is being used to program the child. In my visión, the child programs the computer.



The role of the teacher is to create the conditions for invention rather than provide ready-made knowledge.

This book is about how computers can be carriers of powerful ideas and of the seeds of cultural change, how they can help people form new relationships with knowledge that cut across the traditional lines separating humanities from sciences and knowledge of the self from both of these.

Do away with curriculum. Do away with segregation by age. And do away with the idea that there should be uniformity of all schools and of what people learn.

The development of a new computer culture would require more than technological progress and more than environments where there is permission to work with highly personal approaches. It would require a new and softer construction of the technological, with a new set of intellectual and emotional values more like those we apply to harpsichords than hammers.

Nothing could be more absurd than an experiment in which computers are placed in a classroom where nothing else is changed.

Just as pendulums, paints, clay, and so forth, can be “messed around with,” so can computers. Many people associate computers with a rigid style of work but this need not be the case. Just as a pencil drawing reflects each artist’s individual intellectual style, so too does work on the computer.

Fue pues un homenaje constructorista... ya que nos dieron materiales para construir objetos para pensar y las ideas poderosas de las tarjetas convertidas en entidades públicas al momento que cada mesa usaba todos estos recursos para conversar sobre Seymour Papert, su obra, su legado y el porvenir sin él.

Todavía ahora cualquiera puede hacer el ejercicio tomando las frases arriba recuperadas de aquel momento.



De este modo, después de las charlas por mesa y los bocadillos, Mitch solicitó que algunos de los asistentes más cercanos compartieran algo personal sobre Seymour de modo que tuvimos la oportunidad de escuchar entre otros a su hermano, a su cuñada, a su hija y a varios integrantes de su equipo de trabajo cercano, desde los inicios del laboratorio. Así, pudimos saber que le encantaba cocinar y que su gran amigo fue Marvin Minsky, quien también partió ese mismo año. Estando ahí, entre los seres que Papert cobijó de forma más cercana, es que me sentí con toda la intención de hacerle un homenaje latinoamericano en México, por lo que regresé decidida a buscar a German Escorcía para juntos orquestarlo, como fue.

Pero también estando ahí, es que pasaron frente a mí 48 años en retrospectiva y para los asistentes, pues hubo quienes hablaron de anécdotas desde la década de 1960 y los primeros proyectos con él.

Entonces entré en pánico. ¿Quién ocupará su lugar?, ¿quién va a llenar el vacío que ha dejado?, ¿quién será nuestro guía en lo que a educación con tecnología se refiere las próximas décadas?, me pregunté.

Después recordé que Papert ya nos había dejado diez años atrás, pues a pesar de salir del coma, nunca quedó en condiciones para seguir trabajando y produciendo como nos tenía acostumbrados.

De igual manera pude tomar consciencia de cómo sus enfoques, convertidos en teoría a través de sus discursos o sus libros (Papert, 1981, 1995, 1996, 1999, 2000), nos siguen marcando la ruta a seguir pues son lo que se denomina en el ámbito filosófico de la ciencia: principios básicos.



Constituyen un *ethos* para los educadores del siglo XXI que Seymour formuló un siglo antes para nosotros. De ahí su portento y su gran visión, como nos recuerda en todo momento Resnick (Greenberg, 2017).

Baste repasar la pequeña muestra de los *tweets* y de las ideas en las tarjetas antes referidas para notar como tales ideas siguen en toda vigencia no sólo en el MIT, sino en todas las latitudes.

De este modo, me quedó claro lo que nos toca hacer y es sin duda poner manos a la obra para encarnar tales principios en cada proyecto educativo de alcance nacional e internacional hasta cubrir cada espacio de conocimiento que exista.

Ya que un genio de su talla no surge todos los días y nos encontramos en el periodo de ciencia normal en términos de Kuhn, es decir, en el tiempo donde una teoría ya se puso a prueba, ha logrado credibilidad por su efectividad y estará en pleno momento de expansión por un largo rato (Kuhn, 1995).

No obstante, lo que a mi juicio sigue siendo una tarea titánica desde el origen de la propuesta teórica de este gigante de la tecnología hasta nuestros días, es lo que Kuhn define como el conjunto de los casos paradigmáticos que requiere una ciencia en su etapa normal para sobrevivir, que es en la que nos encontramos con Papert; es decir, una vez que ya contamos con una teoría clara es indispensable para la comunidad científica que creemos en ella, contar con una colección completa de aquellos problemas típicos que venimos enfrentando y la forma en la que se resuelven (Pérez, 1999), en este caso aplicando la teoría del construccionismo papertiano, y, luego, a partir de dicha colección preservar la tradición en la praxis cotidiana y particularmente en la formación de nuevos cuadros, pero también en la transformación de los cuadros que fueron formados en el marco de otros paradigmas no construccionistas.



Sólo que hacerlo es una tarea titánica que se proyecta al infinito, dada la velocidad con que avanza el desarrollo de la tecnología, que cada día nos deconstruye culturalmente; así estaremos integrado colecciones de casos que van desde la aplicación de una computadora de los años de 1980 hasta las tendencias que nos marca año con año el Informe Horizon (NMC-Horizon, 2017), que en este momento nos marcan una frontera orientada hacia la Inteligencia Artificial y el internet de las cosas.

Al final, nos queda preservar para la memoria los principios papertianos de generación en generación, de aula en aula, en cada celda de producción de tecnología educativa, en cada laboratorio orientado a la innovación educativa, en aquella política pública que está por escribirse por los gobiernos y, por supuesto, en cada maestro en formación, hasta lograr que cada niño se transforme y transforme su realidad hacia los puertos que Papert nos trazó.

- @SCRATCH: @MRES:” THE CHALLENGE FOR ALL OF US IS TO MAKE SURE THAT SEYMOUR’S IDEAS AND SPIRIT STAY ALIVE. “#SCRATCHMIT2016

Referencias

- **Badilla, Eleonora** (2004): Construccinismo: Objetos para pensar, entidades públicas y micromundos, Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, Volumen 4, Año 1, IIMEC, Costa Rica. Disponible en <<http://revista.iimec.ucr.ac.cr/articulos/1-2004/construccionismo.php>> (última consulta abril 2011).
- **García, Rolando** (2000): El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos, Gedisa, España.
- **Greenberg, Bob** (2017): Mitchel Resnick - On Seymour Papert, The Brainwaves Video Anthology. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=ZoczAscGYeQ> (última consulta julio 2017).





- **Kuhn, Tomás S.** (1995): La estructura de las revoluciones científicas, Fondo de Cultura Económica, México.
- **Legó Foundation** (2016): Honoring Seymour Papert. Disponible en <http://www.legofoundation.com/nl-nl/newsroom/articles/2016/honoring-seymour-papert> (última consulta julio 2017).
- **MIT Media Lab** (2016 a.): Seymour Papert, Extracto del Video del Laboratorio de Medios de 1986. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=IhEovwWin-iY> (última consulta julio 2017).
- **MIT Media Lab** (2016 b.): Scratch Conference 2016, Homenaje a Papert en el minuto 35'. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=alsfSTVn2es> (última consulta julio 2017).
- **NMC-Horizon** (2017). The NMC Horizon Project. Portal de los informes Horizon. Disponible en <https://www.nmc.org/nmc-horizon/> (última consulta julio 2017).
- **NMC/CoSN** (2017). Horizon Report Preview. 2017 K12 Edition. Disponible en <https://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-cosn-horizon-report-k12-preview.pdf> (última consulta julio 2017).
- **Papert, Seymour** (1981): Desafío de la mente, Galápagó, Buenos Aires.
- **Papert, Seymour** (1995): La máquina de los niños, replantearse la educación en la era de los ordenadores, Nueva York. Disponible en <http://hdr.undp.org/en/> (última consulta abril 2011).
- **Papert, Seymour** (1996): The connected family, Bridging the Digital Generation Gap, Longstreet press, Atlanta.
- **Papert, Seymour** (1999): Logo Philosophy and Implementation, Logo Computer Systems Inc., LCSi, USA. Disponible en <http://www.microworlds.com/company/philosophy.pdf> (última consulta abril 2011).
- **Papert, Seymour** (2000): The future of School, Video del debate realizado entre Seymour Papert y Paulo Freire en Brazil por la década de los los 80's. Disponible en <http://www.papert.org/articles/freire/freirePart1.html> (última consulta julio 2017).



- **Pérez Ranzans, Ana Rosa** (1999): Kuhn y el Cambio Científico, Fondo de Cultura Económica, México.
- **Vicario, Marina** (2009 a.) compiladora: 25 Años de Informática Educativa en México. Miradas de Líderes y Pioneros, Publicación de aniversario, SOMECE-IISUE-AMC-ILCE-UAM-ICYTDF, México.
- **Vicario, Marina** (2009, b.): Construccinismo. Referente Sociotecnopedagógico para la Era Digital. Revista Innovación Educativa, vol. 9, núm. 47, abril-junio, Instituto Politécnico Nacional, pp. 45-50, México. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/1794/179414895005.pdf> (última consulta julio 2017).
- **Vicario, Marina** (2010): Informática Educativa: elementos de una teoría para la civilización del conocimiento, Tesis doctoral, UNAM-FFYL, México. Disponible en <https://tesisdeposgradopedagogia.files.wordpress.com/2012/06/claudia-marina-vicario-solorzano.pdf> (última consulta julio 2017).
- **Vicario, Marina, Argüelles, Amadeo, Jalife, Salma y Rodriguez, Teresa** (2016) coordinadores: Breve análisis del estado del conocimiento y perspectivas de la Industria de la Tecnología Educativa en México, Red LaTE México-IPN-CONACYT, CUDI, México.
- **Vicario, Marina** (2017): Paradigmas de la Informática Educativa. 6 Paradigma Construccinista. Catedra Virtual UPN, UPN, México. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=aarKM8XgQF0> (última consulta julio 2017).





CONSTRUCTORES DE CONOCIMIENTO: **PAPER** Y SU VISIÓN

CAPÍTULO 7

MEMORIAS

Homenaje latinoamericano a Seymour Papert
México, 2016





Con la muerte de Seymour Papert el mundo perdió un deslumbrante ingenio, intelecto, inventor, armador, académico, luchador por la libertad y gran amigo. Fue sin duda el educador más influyente en el siglo pasado. Seríamos sabios si empezáramos a pensar acerca de lo que cada uno pudiera construir a partir de su legado.

Gary Stager



Memorias

Homenaje latinoamericano a Seymour Papert México, 2016



De izquierda a derecha: Germán Escorcía Saldarriaga,
Marina Vicario Solórzano y Alfonso Ramírez Ortega

Definido por todos los participantes como pionero, brillante, visionario e influyente en su campo, la innovación y la tecnología en el aprendizaje, Papert dejó un gran legado que tendrá influencia por mucho tiempo más.

El homenaje celebrado en América Latina en memoria al gran visionario e innovador de la pedagogía tecnológica, Seymour Papert, comenzó con la intervención de Germán Escorcía Saldarriaga, Director General Adjunto para la Cooperación Internacional en el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), contando una anécdota sobre cómo conoció a Seymour Papert: sucedió en el tiempo en el que era asesor del presidente de Colombia en 1982, Belisario Betancourt.

En aquel encuentro, el invitado especial era Jean-Jacques Servan-Schreiber, autor del li-



bro *Desafío Mundial*; y le acompañaban, el director del Centro Mundial de la Informática, Nicholas Negroponte, quien al presentarse advirtió: “Vengo con un profesor loco”, refiriéndose a Seymour Papert.

Para lograr una comprensión de la transformación que llegaba al mundo, la sintetizaron prodigiosamente en dos frases que expresaron al mandatario Betancourt, “*La civilización se mueve de átomos a bits*”, y añadieron, las naciones tienen que actuar en consecuencia, señalando: “*Porque correr a tomar un tren que llegó a su destino: la industrialización, en lugar de tomar el que va a partir: la Informática*”.

Asimismo, recalcó la importancia y la necesidad de considerar a la informática como un proyecto de nación. En esa época, en Colombia se crearon instituciones precursoras del cambio deseado por Papert. Así surgieron la Secretaría de Informática de la Presidencia de la República, un Programa Nacional de Recursos Humanos e Informática, los primeros centros públicos con acceso a computadoras y, por primera vez, se incluyó en el Plan Nacional de Desarrollo – “Cuatro Estrategias”.

Posterior a la introducción de Germán Escorcía se proyectó un video, producido por Yolanda Campos en el año 2000, acerca de Seymour Papert, que incluye datos sobre sus inicios como científico y algunos de sus principales proyectos relacionados con metodologías de aprendizaje basadas en el uso de la tecnología, nombradas como *la cibernética en la pedagogía*.

Describe la aportación al mundo del aprendizaje basado en la teoría de Jean Piaget con su modelo constructivista. A principios de 1960, Papert creó el laboratorio de Inteligencia Artificial en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y en 1985 fue uno de los fundadores del Laboratorio de Medios, del mismo Instituto.



De izquierda a derecha: Amadeo Argüelles Cruz, Oscar Becerra, Universidad de San Martín de Porres, Perú, Marina Vicario Solórzano, Teresa Margarita Rodríguez Jiménez, U de G y miembro del CTA de la Red LaTE, Salma Jalife Villalón

En 1968, creó el *software Logo*, desarrollando así a la denominada Tortuga de Logo: una herramienta para fomentar los procesos del pensamiento lógico-matemático y, al mismo tiempo, aplicable por los niños en la resolución de problemas. Distintos gobiernos, de África, Asia, América Latina, han adoptado estas herramientas apoyadas por la tecnología.

Dentro de la producción editorial de Seymour Papert se encuentran numerosos artículos y reseñas publicados en todos los continentes, y los siguientes libros: *Lluvia de ideas*; *Niños, computadoras e ideas poderosas*; *La máquina de los niños*; *Desafío a la mente*; *Computadoras y educación*; y *La familia conectada: padres, hijos y computadora*.





De izquierda a derecha: Oscar Becerra, Universidad de San Martín de Porres, Perú, Michael Quinn, LCSI Company President, Canadá, Alejandro Piscitelli, ILCE México

Innovación

Una vez concluida esta proyección, Germán Escorcía describió algunos pasajes en la historia y la participación de Papert en el mundo de la innovación. Preguntado Papert sobre su visión de la escuela del futuro, contestó: “fui a verla y puedo decirles: es una escuela en la que se premia la creatividad y el trabajo duro”. Se refería a la Escuela de Samba, en la que niños y ancianos trabajan juntos con gran alegría, a cualquier hora, con intensidad, y en la que el mismo día que terminan un proyecto comienzan el que sigue.

Adicionalmente, se resaltó una carta -escrita por Papert- dirigida al Ministro de Educación de Colombia, Germán Bula, en uno de los primeros seminarios virtuales realizados en ese país, y



que anotaba: “Ningún proceso intelectual conduce a nada bueno a menos que sea disfrutado por sus participantes”. Ahora bien, de acuerdo con su línea de trabajo, él estableció que lo importante es romper con modelos rígidos y monótonos que no llevan a resultados satisfactorios en las escuelas y, por otro lado, instaurar una conducta: la constancia del esfuerzo y el trabajo duro.

En sus esfuerzos, Papert, con líderes del MIT, instituyó el proyecto *Una computadora para cada niño* (*One Laptop Per Child* u OLPC). Nicholas Negroponte lo presentó junto con el Secretario General de las Naciones Unidas enfatizando que el objetivo principal ha sido lograr el desarrollo armónico de los pueblos y conectar a los niños es la principal estrategia. Se considera que Papert, sin duda, se adelantó a su tiempo al fomentar el pensamiento algorítmico al crear una visión hacia el futuro, con los niños conectados como principal motor del progreso.

Por último, Escorcía precisó, además, que su legado es innegable, pero que más bien habría que pensar qué se hará, en las naciones, para continuar su aporte.

Visión en la región

Disertaron Eleonora Badilla, desde Costa Rica, y Martha Santamaría, colaboradoras en la puesta en marcha del primer proyecto nacional en América Latina inspirado en la filosofía de Papert.

Eleonora expresó su entusiasmo por la reunión y el homenaje a este gran visionario, y como muestra de su agradecimiento, compartió la presentación titulada: *Costa Rica: en buenas manos*. Este título fue elegido gracias a la publicación en un diario local de una antigua fotografía de Seymour con niños del país que tuvieron acceso al programa creado por él.



La presentación inicia con la exposición de su trayectoria realizada en Costa Rica, como inspirador del Programa de Informática Educativa que apoyó la Fundación “Omar Dengo”, uno de cuyos propósitos se enfocaba en instalar un laboratorio de computadoras en cada escuela del país. Con esto se pretendía una renovación profunda del sistema educativo y la cooperación del gobierno para lograr la correcta y necesaria inserción de la informática en el aprendizaje de los niños.

Seymour Papert se convirtió en un líder en este movimiento en Costa Rica, que comenzó en 1988. Iniciaron con el programa *LogoWriter* en las escuelas. Además, Eleonora indicó la importancia de asimilar y guiarse por el construccionismo, el principal eje de su filosofía. Señaló la presencia en México de Martha Santamaría, quien participó en la implantación del proyecto, con nuevos caminos para la formación de docentes, y nuevas actividades para que los niños usaran las herramientas en toda su potencia. En la experiencia participaron también personalidades que extendieron la experiencia a otros países, como Alberto Cañas y Luis Valverde.

De manera adicional, compartió algunas anécdotas y fotografías que trazaban la cooperación, el apoyo y el trabajo que se hizo en su país. Mencionó que ella trabajó muy de cerca con la traducción de muchos de sus ensayos, lo que le llevó en cierta forma a apropiarse del trabajo de Papert.

Describió a Seymour como un pensador profundo, visionario, pionero y activista, que buscaba encaminar a la sociedad hacia una revolución educativa, siempre sin temor a lo radical. En ese contexto, decía, los estudiantes no son sólo consumidores, sino que la computación es un instrumento de la creación.

Enfática, sostiene que hay que continuar con la lucha, a pesar de la renuencia que los sistemas presentan, los cuales muchas veces se rehúsan y son muy lentos para instaurar



los cambios que la realidad le exige a la educación. “Hace falta el ingenio de Seymour Papert”, puntualizó

Óscar Becerra, quien fuera coordinador del proyecto de OLPC en Perú, relató su primer contacto con las ideas de Seymour Papert, en quien reconoce que revolucionó su idea sobre la educación.

Óscar introdujo el siguiente cuestionamiento: ¿qué significa la inclusión en este proyecto para un niño? A lo largo de su presentación dio una idea de cómo son las escuelas en Perú: ¿Qué tan fácil es para un niño del Perú asistir a estas escuelas? Para estos niños las escuelas se encuentran tan lejos, e incluso es peligroso asistir a ellas en las comunidades agrícolas.

El gobierno de Perú envió a comunidades rurales las computadoras OLPC con el *software* desarrollado por Papert. Por ejemplo, la comunidad Luckia en Perú, se muestra como uno de los 5 mil pueblos rurales aislados a los que el Estado envió 140 mil pequeñas computadoras con programas en su idioma; esto como acción que demuestra el esfuerzo para mejorar el sistema educativo peruano.

Compartió las gráficas que muestran a los niños del Perú como de los peores en el mundo en comprensión de lectura y habilidades matemáticas. El programa fue un esfuerzo



De izquierda a derecha: Amadeo Argüelles Cruz, Claudia Urrea, MIT USA, Marina Vicario Solórzano





De izquierda a derecha: Luis Lach Herrera y Guadalupe González Godínez

por llevar el progreso a los niños de estas comunidades, para que descubrieran el mundo que está más allá de su espacio local.

Relató los primeros pasos del programa en su país, así como los primeros resultados obtenidos y a dónde se llegó en los ocho años de ejecución del proyecto en el país. Señaló que en la actualidad esas computadoras no se han reemplazado, ni reparado, pero que aún los niños todavía las utilizan.

Compartió datos estadísticos sobre el antes y el después del proyecto. Por ejemplo, el interés por ir a la escuela aumentó de manera considerable. Algunas de las preguntas que se les hicieron a estos niños fueron: ¿Qué tan feliz te sientes de ir a la escuela? ¿Te sientes competente?

Ahora bien, no hay que dejar a un lado los obstáculos con los que se encuentran este tipo de proyectos, como los enemigos políticos, los incendios de los materiales que se suscitaron, los conflictos de interés, la presión de la industria que siempre busca el consumismo, entre otros. Sin embargo, añadió que en la actualidad se tienen muchos avances, entre ellos el que cada niño tenga por lo menos cuatro horas de acceso a las computadoras.

La presentación concluyó con un video de los niños de Perú disfrutando de las ideas de Papert, en el que se mencionan usos importantes: investigar, descubrir conocer, aprender,



ser feliz. Esta proyección se intituló *Kusisqa yachani. Aprendo feliz* y fue creada por el Ministerio de Educación del Perú.

Testimonios de grandeza

En su aportación al homenaje, el Presidente de la Corporación LCSI (Logo Computer Systems International) en Canadá, Michael A. Quinn, inició con una presentación llamada *La visión de Papert y LCSI*.

Introdujo su tema para contar la historia de Logo, que fue creado en 1967. Michael, lanzó una pregunta importante: ¿Por qué este *software*, comparado con las innovaciones tecnológicas actuales, aún sigue vigente y es extremadamente útil? Según él, la respuesta a dicha pregunta es porque las innovaciones actuales no están enfocadas en convertir a los niños en aprendices activos, sino que sólo están basadas en las ganancias.

Puntualizó algunos de los productos innovados por Papert: *LogoWriter* (1980), *MicroMundos Pro Robótica* (1990), *MicroMundos JR* *MicroMundos EX* (2000), *MicroMundos EX Code* (2010).

Detalló que algunos de los países donde se tiene presencia de *Logo*, en diferentes versiones son: Costa Rica, Colombia, Perú, Brasil, Inglaterra, Rusia, España, Japón, Groenlandia, Australia, Francia y Grecia. También tiene presencia en algunos Estados de la república mexicana como Aguascalientes y Tabasco, y en algunas escuelas privadas de la Ciudad de México, como La Salle y el Instituto Canadiense.

Michael concluyó su participación al mencionar que se encuentra entusiasmado por los proyectos futuros que, sin duda, se enfocarán en trabajar por el bienestar de los niños.





De izquierda a derecha: Germán Escorcia Saldarriaga y Yolanda Campos Campos

Alejandro Piscitelli, quien actuó como evaluador para el gobierno de Argentina, describió el proyecto en su país con el principal fin de conectar a los niños para lograr una igualdad e innovación.

Rememoró su trabajo en el Media Lab, y compartió con la audiencia la página electrónica: www.filosofitis.com.ar, que incluye algunos videos y reflexiones acerca del trabajo de Papert.

Alejandro comenzó su exposición con una idea de Negroponte, quien en su momento, expresó que para que una computadora pueda ser accesible para los más pequeños debe tener un precio accesible de 100 dólares.



Dado lo anterior, precisó que hoy existen alianzas con compañías como *Intel*, que aportan dinero pero que al final no funcionan. De hecho, la sociedad se encuentra atrasada por lo menos 50 años en cuanto a esta tecnología, así que la batalla principal es en contra de la industria del consumo. Señaló que un personaje principal en esta disputa es *Google*, que continúa con la compra de empresas pequeñas para seguir con su crecimiento y acaparar el mercado. Piscitelli se preguntó por qué los ministerios de educación no le hacen caso a visionarios como Papert, dado que actualmente Internet es, desde su punto de vista, *el arma más poderosa de la historia*.

Cristina Cid, quien se encontraba en Santiago de Chile, compartió su presentación: *Chile aún en ruta*, título en el que hace mención al camino que aún falta por recorrer en cuanto al aprovechamiento que se hace de la tecnología en la educación.

Los esfuerzos por realizar un cambio comenzaron en 1990, al querer reducir la brecha en términos educativos; el objetivo era que al menos hubiera una computadora por colegio en Chile. El proyecto fue denominado *Enlaces* y estaba encaminado al uso educativo de la tecnología. Cristina mencionó el mensaje enviado por el doctor Pedro Hepp, creador de *Enlaces*, quien incorporó el enfoque filosófico y visión, que han permanecido hasta ahora, como uno de los proyectos latinoamericanos más estables y permanentes en su desarrollo. Cristina resaltó que 20 años después se creó la *Revolución Pingüina*, propiciada por los mismos alumnos, para exigir al gobierno destinar un mayor porcentaje de inversión a la educación. De hecho, en Chile continúan los esfuerzos y, en la actualidad, hay una gran reforma educativa.

En el país andino, puntualizó, el trabajo de Papert se considera una herencia, pero todavía hay un largo camino por recorrer, sobre todo porque la formación del docente también es un objetivo. Se desea cambiar la forma de evaluación, en la que se premia la



adquisición de información, que para Cid significa premiar una educación pasiva, en la que no hay una respuesta ni interacción por parte del estudiante.

Claudia Urrea, de Colombia, fue la siguiente en la agenda y recalcó su deseo de retratar a Papert como persona en este homenaje. Es ingeniera en sistemas y ahora dedica su vida a resaltar las ideas de Papert.

Ella trabajó cerca del doctor Papert en el Media Lab del MIT. Trabajó en la Fundación “Omar Dengo” en Costa Rica y escribió artículos basándose en la visión de Papert. Forma parte de una iniciativa para llevar las ideas de Papert a todas las latitudes. De esa manera, y con ese objetivo en la mente, Claudia ha propagado la visión de Papert en prácticamente todas las geografías y para ensalzar su memoria, expresó, busca crear actividades con el método constructorista y siempre piensa en cómo propiciar que los niños construyan.

Entre algunos de los puntos que trató en su exposición, dijo inspirarse para crear conceptos nuevos a través de documentos y libros y cómo enseñar a los niños a ser matemáticos *versus* enseñar matemática.

Las ideas de Papert en México

A continuación se introdujo el tema sobre el impacto que ha tenido esta filosofía en México, con la aportación de Alfonso Ramírez, Guadalupe González, Luis Lach, Martha Alicia Ramos y Juan Odín Cano. Alfonso era presidente de la Sociedad Mexicana de Computación en Educación durante varios de los viajes que hizo Papert a México, por lo cual destacó lo que provocó en los grupos de trabajo en nuestro país, la forma en que impactó la personalidad en los miembros y las principales ideas detonadoras de este cambio.



Él quiso hacerle llegar a Papert una preocupación: la falta de preparación de los maestros en México y lo obsoletos que se encontraban los contenidos educativos en cuanto a tecnología. Ante tal panorama, le pidió a Papert: “Háblele al gobierno, interceda por la sociedad con los que toman las decisiones”.

Recordó un simposio celebrado en el Centro Nacional de las Artes sobre la computación en la educación de México. Para Ramírez un libro que incluye información precisa para entender la filosofía de Papert es *La familia conectada*, donde afirma que si se pretende mejorar la educación no hay que enfocarse sólo en las escuelas, sino también en las familias.

Luis Lach, en su condición de presidente de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación, intervino para decir que tuvo la oportunidad de instaurar uno de los proyectos más innovadores e interesantes desarrollados bajo la dirección del doctor Papert: los centros públicos de acceso a las computadoras.

Manifestó la necesidad de popularizar a Papert y su legado, porque, según él hay poco conocimiento sobre su filosofía y aportaciones para la educación en los colegios de pedagogía, sobre todo en la parte del construccionismo, que incluso se llega a confundir con el constructivismo. Enseguida, cedió la palabra a Guadalupe González, quien ha presenciado de cerca el impacto en México de *Logo*, para después compartir su experiencia en el *Computer Clubhouse* de México. Guadalupe tuvo su primer contacto con las ideas de Seymour Papert en Boston, Estados Unidos, y se maravilló con el reportaje de lo que había sucedido en Costa Rica. Al enterarse pensó: “Yo quiero eso en mi país”

Una de sus primeras actividades al respecto, fue comprar *LogoWriter* para su escuela y es que muchos sostienen que el uso de la tecnología en la educación es algo que apenas se



ha descubierto, sin embargo, esto es erróneo, ya que las investigaciones e ideas al respecto surgieron hace mucho y Papert las reveló desde hace largo tiempo.

Para muestra de ello, compartió una anécdota que vivió Papert en Sudáfrica con *Micro-Mundos*. Por razones políticas se le prohibió la entrada al país. Él estaba ahí para colaborar en un proyecto creado por un sudafricano. Pensó que esto le traería alguna ventaja para cambiar su situación, sin embargo, no fue así, pues Papert y su trabajo no eran conocidos en ese país. González manifestó la ironía que le significó haber enseñado a sudafricanos lo que un sudafricano había creado.

Ahora el turno correspondió a Luis Lach para relatar su experiencia cuando trabajó como coordinador del *Computer Clubhouse* en México, que tuvo como sede el emblemático edificio del Palacio Postal en el Centro Histórico de la Ciudad de México.

Mencionó haber trabajado directamente con los niños y jóvenes. Uno de los puntos en los que se tenía que trabajar en ese proyecto era el tema de la disciplina, porque quienes asistían no estaban obligados, sino que asistían porque ellos querían. Estos chicos venían de zonas aledañas al Centro; “eran bravos los chamacos”.

Una de las principales innovaciones de este programa fue considerar al usuario como ser humano con necesidades y aptitudes propias. “El Clubhouse fue una de las herencias directas de Papert en México”.

La siguiente aportación fue la de Martha Alicia Ramos, Coordinadora de Tecnología del Estado de Aguascalientes, de quien se proyectó su grabación, donde describe el impacto de las ideas del doctor Papert. Comenzó en 1993 cuando se buscaba una estrategia de educación enfocada al futuro del Estado.



Lo que se pretendía era conseguir un modelo innovador para llevarlo a las escuelas secundarias en los lugares más remotos. Se buscaba desarrollar las capacidades del pensamiento, que ayudara a que los estudiantes logaran concebirse como programadores.

La diferencia con otros modelos educativos radicaba en que la computadora no le decía qué hacer al estudiante, sino éste a la computadora. Describió el entusiasmo con el cual los maestros recibieron la capacitación para el programa. Las ideas eran tan novedosas que se comentaban en todos los espacios educativos del Estado. Relató una anécdota en la que un taxista, al hacerle la plática le preguntó en qué trabajaba, y al responderle acerca de su trabajo, él expresó que su hijo estaba en una secundaria donde tenía lugar este programa. “Él quiere ser ingeniero porque le ha encantado el trabajo con las computadoras”, expresó el padre del muchacho.

Gracias a la aceptación del proyecto en las escuelas secundarias, las escuelas primarias también solicitaron ser parte del proyecto. En la actualidad, Aguascalientes es un Estado transformado: los alumnos de los inicios de este programa, al día de hoy son programadores que desean cooperar en el desarrollo del proyecto. Ramos compartió con la audiencia el impacto a nivel personal del proyecto y se despidió al expresar que éste transformó su forma de pensar y de ver el mundo: “Las ideas del doctor Papert juegan una gran influencia en la búsqueda del éxito”.

Juan Odín Cano, actual Director de Tecnología del Gobierno del Estado de Tlaxcala, comenzó su intervención con una historia de vida que se remonta a los años ochenta, cuando era un estudiante de ingeniería química.

Externó que su gusto por la programación le ayudó a ingresar a la Secretaría de Educación Pública, donde empezó a colaborar con los proyectos de educación tecnológica. Al



principio no era un gran partidario de *Logo*, porque él ya había trabajado muy bien con el programa *Basic*, sin embargo, lo que lo hizo cambiar de opinión fueron los efectos que el uso del programa *Logo* tuvo en los niños.

Contó una anécdota en la cual un niño, en pleno salón de clases, se puso de pie y comenzó a mover los brazos en distintas direcciones; al cuestionarlo, el niño le respondió que tenía que hacerlo para poder decirle cómo moverse a la Tortuga Logo.

Relató otra anécdota: un niño, durante la realización de labores para mejorar la escuela, en la que pintaban el piso de la cancha de la escuela, se acercó a él y le dijo que de tener a la tortuga Logo, le pondría una brocha en la cola y la programaría para hacer la labor de pintar la cancha. Fue ahí cuando Odín pudo darse cuenta del impacto que tenía *Logo* en los estudiantes, no sólo como herramienta educativa, sino que, al mismo tiempo, *Logo* modifica la forma en la que los niños ven su entorno y, por tanto, su pensamiento.

Concluyó al decir que las tecnologías de la información representan una base importante en las escuelas, porque los niños incluyen al *software* en su vida; las herramientas tecnológicas tienen el poder de cambiar el mundo de los niños como los de su anécdota, que actualmente son ciudadanos importantes y en formación.

Escorcía se tomó un momento para reconocer lo valioso y el gran aporte que ha representado la reunión. Con todos los testimonios de los presentes se ha recorrido todo el continente; Papert tocó vidas sin estar consciente y, sin duda, las seguirá tocando.

Enunció la parte de un poema que canta el argentino Alberto Cortés, para hacer referencia al legado de Seymour Papert: “Lo que se pierde en reconocimiento se gana en eternidad”.



Una mente brillante

Marina Vicario, colaboradora de la Red LaTE en México, presenta un mensaje de conclusión de este homenaje.

Expresó que no ha habido hasta el momento otra mente más brillante que la de Papert en su campo. Su aporte no sólo es a nivel filosófico sino tecnológico y social. Fue poseedor de una inteligencia socio-tecno-científica que se enfocaba a una sociedad en favor del conocimiento.

Sugirió con entusiasmo proclamar como padre de la informática educativa a Seymour Papert, e hizo mención de su tesis doctoral del año 2010, donde propone: *Informática educativa, elementos de una teoría para la civilización del conocimiento*.

Compartió su reciente experiencia en Cambridge, Massachusetts, en el Lifelong Kindergarten Laboratory del MIT Media Lab, el cual se originó en el Laboratorio de la Epistemología del Aprendizaje, creado por el doctor Papert, del que provienen desarrollos tan importantes como *Scratch*, *Lego WeDo*, y *Makey Makey*.

En México, se ha trabajado bajo dos escuelas: la primera, la de Papert, y la otra, la escuela mexicana. Lamentó la falta de libros que traten la teoría del construccionismo de Papert, a quien Marina considera el inspirador de la Red LaTE en México. “*Logo* es una cultura no sólo una tecnología”.

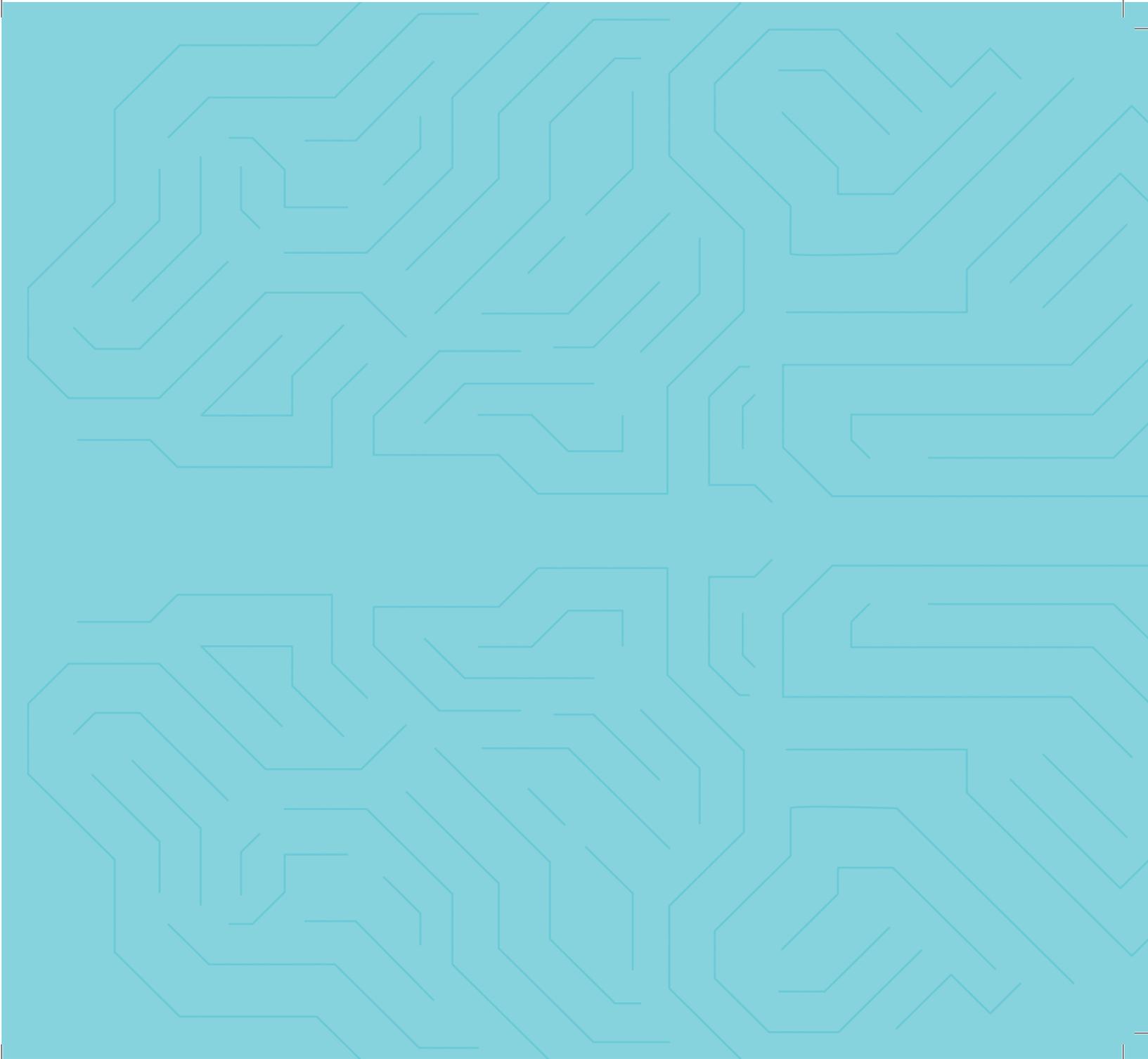
Concluyó al manifestar que todo el trabajo de Papert debe ser inspirador para los educadores tecnológicos de la actualidad y propuso la creación institucional del *Premio Seymour Papert*.



ISBN: 978-607-98523-2-0



9 786079 852320





ILCE



Red LaTE México



CONACYT

