

La cultura de la capacitación magisterial: el caso del software *logo* en la secundaria técnica 40 de Guadalajara, Jalisco

Sergio Antonio Ansaldo Garcia*

RESUMEN

La utilización de computadoras como instrumentos de aprendizaje, creó expectativas alentadoras de mejorar el rendimiento de los estudiantes, sin embargo, a la fecha, la forma como se han utilizado en las escuelas, ha limitado su impacto en el proceso de aprendizaje. Las computadoras no forman parte de las herramientas de trabajo cotidiano de los estudiantes. Para demostrar que no se está utilizando el software Logo, tal como lo propuso su autor Seymour Papert, se exponen los principios epistemológicos del construccionismo y se contrastan con su forma de utilización en una de las escuelas secundarias del Estado de Jalisco.

Palabras clave: estudiantes, computadoras, aprendizaje, rendimiento, construccionismo.

ABSTRACT

The use of computers as learning tools created encouraging expectations for improving student achievement; however, the way in which computers have been used in schools has limited their impact in the learning process, up to the present. Computers are not part of student daily learning tools. To demonstrate that LOGO software is not being used, as intended by its author, Seymour Papert, epistemological principles of Constructivism are presented and then contrasted with the way in which it is being used in one of the secondary schools in the State of Jalisco, Mexico.

Keywords: Students, Computers, learning, achievement, constructivism.

* Departamento de Estudios de la Cultura Regional, Universidad de Guadalajara. Artículo propuesto el 10/12/07, versión final recibida el 11/072008.

INTRODUCCIÓN

El problema que ha generado la falta de capacitación de los maestros para incorporar el software Logo a los procesos de aprendizaje, se presenta en tres apartados. En el primero de ellos se exponen los principios de aprendizaje construccionista de Seymour Papert 1980. En el segundo se describe cómo fue la capacitación de los docentes del estado de Jalisco, para que utilizaran Logo como herramienta de aprendizaje. En el tercero se comparan los principios de aprendizaje construccionista con la forma como se ha incorporado dicho software a los procesos de enseñanza aprendizaje, por medio de un estudio de caso.

La metodología de investigación utilizada en el trabajo de campo fue de corte cualitativo. Se escogió a la secundaria Técnica 40, debido al interés que mostró su director y a las posibilidades que otorgó para llevar a cabo este trabajo. Para conocer cómo habían sido capacitados los asesores a nivel estatal se utilizó la entrevista a profundidad. Se llevaron a cabo tres entrevistas a profundidad: una al director del programa de Fortalecimiento de las Áreas Científicas con Tecnologías FORACIT, otra a los asesores pedagógicos de dicho programa, y la tercera a la maestra multiplicadora del curso en la secundaria 40. Para conocer el método de trabajo de la maestra observada, se videograbaron cinco sesiones de clase en las que trabajó la asignatura de matemáticas con alumnos de primer grado en el aula FORACIT, lugar donde se encuentran concentradas las computadoras. También se recurrió a la observación y al registro de las clases. La información obtenida se trianguló con 14 historias temáticas de vida a igual número de estudiantes, 7 de alto rendimiento y 7 de bajo rendimiento. El software Logo es conocido en el medio local como Micromundos Pro.

ANTECEDENTES

Este trabajo surgió a partir de que se comenzaron a utilizar las computadoras como herramientas de aprendizaje en las escuelas secundarias del Estado de Jalisco, en los primeros años del siglo XXI. Es importante señalar que la problemática que aquí se presenta, es la que se vive actualmente en la mayor parte de las escuelas secundarias de Jalisco. Hasta la fecha las computadoras no han llegado a las aulas como herramientas de aprendizaje, a pesar de haber entrado a las

escuelas. No es lo mismo hablar de escuelas que hablar de aulas de aprendizaje. El concepto escuela incluye a las aulas de aprendizaje, pero en las escuelas hay muchos espacios distintos a las aulas, unos son los laboratorios donde actualmente permanecen las computadoras y a donde sólo acuden los maestros y los alumnos muy de vez en cuando. Estas valiosas herramientas, las computadoras, permanecen resguardadas en cada escuela, en un espacio construido expresamente para esto y consecuentemente están subutilizadas en cada una de las escuelas donde han llegado. Lo anterior, sólo puede explicarse por la ignorancia acerca de la utilidad de estos instrumentos para apoyar y favorecer un proceso de enseñanza aprendizaje continuo, aprender a aprender, y aprender a pensar, más acorde con las necesidades de esta época.

La primera pregunta que surgió de manera natural e ingenua como dijera Hidalgo Guzmán (1992), estaba referida al impacto que podrían tener los ordenadores en el aprovechamiento de los estudiantes. Después de realizar investigaciones de campo y un análisis sobre el estado de la cuestión, se llegó a la conclusión que la pregunta estaba mal planteada, pues tal como señala Papert (1981), las computadoras por sí solas no tienen la capacidad de lograr cambios en el aprendizaje. El impacto que puedan tener en el rendimiento de los estudiantes depende no sólo de las computadoras, sino de los cambios que se hagan con respecto a los docentes principalmente. Tampoco es suficiente que los docentes adquieran las destrezas técnicas para operar los programas de computación. Se requiere un cambio epistemológico de mentalidad. La computadora facilita la aplicación de formas de aprendizaje construccionistas, donde los estudiantes pueden poner a prueba sus ideas al tratar de construir en forma simulada distintas cosas.

Estudios más profundos respecto al uso de computadoras dentro del aula, sirvieron para conocer que existe una teoría de aprendizaje construccionista que sustenta el uso de las computadoras como herramientas de aprendizaje, tal como lo habían demostrado Papert y Clements (1981, 1999). Papert diseñó el programa Logo con la finalidad de desarrollar en los estudiantes la capacidad de aprender a aprender, y de aprender a pensar. Clements demostró con niños de tercer año de primaria en Nueva York que quienes aprenden con Logo desarrollan más habilidad para resolver problemas que los niños que no trabajan con esta herramienta. El problema que se expone a continuación, radica en que hasta la fecha la aplicación del programa Logo en Jalisco, no se ha explotado su parte epistemológica y sólo se ha utilizado de manera técnica.

A finales de la década de los noventa, la Secretaría de Educación Jalisco se percató de que había un problema serio de reprobación y rechazo de los estudiantes hacia las ciencias duras: física, biología, química y matemática, por lo que se pensó en las computadoras como herramientas para superar dicho problema. Lo primero que se hizo fue contratar a un médico veterinario, quien era cuñado del Secretario de Educación Jalisco en turno, para que se encargara del proyecto, bautizado con el nombre de FORACIT, por la intención que se tenía de Fortalecer las Áreas Científicas con Tecnología.

Cuando se propuso el programa era un proyecto de compra de materiales, de ver la forma en que se apoyaran las ciencias naturales y las matemáticas, y el encargado del programa delegó en un equipo de maestros todo lo pedagógico, formando así un equipo de asesores. Por medio del programa FORACIT se equipó a todas las escuelas secundarias generales, técnicas y telesecundarias, dotando a la mayoría con un equipo de cómputo de 25 computadoras Pentium I, un cerebro y una impresora. En 1999 empieza a tener cuerpo el proyecto y se adquieren los softwares y materiales. Cada computadora cuenta con el software de Logo en la versión de Micromundos pro, y con otros programas especializados en matemáticas, física química y biología. El requisito para equipar a cada una de las escuelas, fue que contaran con un laboratorio especial para colocar 25 computadoras.

Actualmente, a casi 10 años de que se inició con el programa FORACIT, que incluye el software Logo, su utilización es mínima, pues pocos maestros usan el recurso. Miles de millones de pesos invertidos en herramientas de la informática están subutilizados en cada una de las secundarias del Estado de Jalisco.

Es importante enfatizar la trascendencia de que los ordenadores fueran concentrados en aulas denominadas “Aulas FORACIT”, en lugar de haberlas colocado en los salones donde los estudiantes toman sus clases. Al concentrar las computadoras en un espacio distinto a las aulas donde los estudiantes reciben sus clases, no se están concibiendo como las herramientas para el aprendizaje que son. “La capacidad y el hábito de utilizar el ordenador para hacer cualquier cosa que uno quiera hacer, es precisamente lo que se perdió al trasladar los ordenadores al laboratorio de informática” (Papert 1995). En ningún otro espacio sucede el hecho de apartar las herramientas de trabajo del área de producción, que para el caso de la escuela es el área de construcción de aprendizaje. La herramienta más

potente con la que jamás había contado la escuela, la computadora, se coloca fuera de las aulas, y sigue fuera de las aula hasta la fecha.

En este trabajo se sostiene la tesis según la cual, uno de los principales factores que ha obstaculizado el uso pleno del software Logo, como herramienta del proceso de enseñanza aprendizaje, ha sido el hecho de que se ha limitado la capacitación de los docentes sólo a los aspectos técnicos del ordenador, dejando de lado la parte más importante que son los aspectos epistemológicos; esto es, la teoría de aprendizaje construccionista en la que se fundamenta el software Logo. Por medio de un estudio de caso, se demuestra que no hay coincidencia entre la propuesta de aprendizaje de Seymour Papert implementada en el software de Logo, con la forma como se ha capacitado a los docentes para que lo utilicen como herramienta de aprendizaje dentro del aula.

CONCEPTO DE LOGO Y METACOGNICIÓN

Papert concibe el software Logo como una filosofía de la vida: “Logo es un lenguaje de programación más una filosofía de la educación” (1999), pero más que una filosofía de la educación, es una filosofía de la vida: “Esto es descrito mejor como una filosofía de la vida, que como una filosofía de la educación” (Ibid.). Logo se basa en una pedagogía construccionista, que entendida como forma de aprendizaje, trata de que se aprenda haciendo, pero va mucho más allá: “Esta no es una decisión acerca de una teoría pedagógica, pero sí una decisión acerca de qué ciudadanos del futuro se necesitan hoy” (Ibid.). Lo que persigue finalmente Logo, es preparar a los estudiantes para navegar exitosamente entre el oleaje del cambio, fomentando la metacognición, para que aprendan a aprender.

A continuación se analiza la importancia de la metacognición dentro del aprendizaje, para valorar lo que se perdió por no trabajar Logo, como su autor, Papert, lo había concebido: para analizar los procesos de pensamiento. La metacognición tuvo sus orígenes en la metamemoria. Cuando los aprendizajes estaban centrados en retener información, se fue buscando la forma de facilitar los procesos de memorización, tal como refiere González: “Las primeras investigaciones acerca del conocimiento metacognoscitivo enfocaron su atención principalmente en la metamemoria, es decir, al conocimiento de cómo funciona la memoria” (1999). El legado más importante que nos deja el estudio de la

metamemoria, es el carácter de mediación por medio del cual se desarrolla, así en palabras de Vigotsky:

Las investigaciones teóricas han confirmado la hipótesis de que históricamente el desarrollo de la memoria humana ha seguido en lo fundamental la línea de memorización mediada, es decir, que el hombre creó nuevos procedimientos, con ayuda de los cuales logró subordinar la memoria a sus fines, controlar el curso de la memorización, hacerla cada vez más volitiva, convertirla en el reflejo de particularidades cada vez más específicas de la conciencia humana. (1991 b, 378, citado en Crespo1996: 2).

De la misma manera como la metamemoria logra controlar la memoria, con la finalidad de retener fielmente la información con el mínimo esfuerzo; la metacognición es el proceso por medio del cual se puede aprender a pensar y a aprender en forma más inteligente; esto es, aprender a entender la realidad y a modificarla con el mínimo esfuerzo. Crespo llevará esta teoría a sus últimas consecuencias y sostendrá que esta capacidad de autogobierno mental debe ser considerada como sinónimo de inteligencia humana. Así, ser más inteligente es sinónimo de ser más metacognitivo” (1996). Flavell considera que la metacognición abarca no sólo la toma de conciencia de los procesos cognoscitivos, sino también el control que se pueda tener sobre las etapas por medio de las cuáles se adquiere el aprendizaje (1976). Se puede ver entonces que lo que se perdió al no trabajar la metacognición en la capacitación para utilizar Logo como herramienta de aprendizaje, fue la capacidad para aprender más rápido y con menos esfuerzo.

El éxito de cualquier país y de cualquier persona radica en su capacidad para aprender a aprender, tal como lo señala Papert: “La aptitud más importante para determinar qué camino va a seguir una persona en su vida ha pasado a ser ya la de aprender nuevas destrezas, aprender nuevos conceptos, enjuiciar nuevas situaciones, hacer frente a lo inesperado. Y esto será cada vez más cierto en el futuro: la capacidad de competir es la capacidad de aprender” (1995). Este mismo autor señala que a nivel mundial Japón sobresale por su capacidad de aprender: “El del Japón es un caso notable en el mundo contemporáneo de nación que ha construido su éxito sobre la capacidad para aprender de la sociedad” (Ibid.). Lo anterior da una idea de la trascendencia de haber omitido la metacognición al

trabajar con Logo. Una de las funciones esenciales de la escuela con el uso de la computadora, sería que el estudiante aprenda a aprender, lo cual es el objetivo del software Logo.

PRINCIPIOS DE LA EPISTEMOLOGÍA GENÉTICA CONSTRUCCIONISTA DE SEYMOUR PAPERT

Con la finalidad de demostrar que no se ha entendido en el contexto educativo jalisciense, la epistemología de Papert, se explican en los siguientes tres apartados los argumentos que sostienen dicha tesis. En el primero se resume la teoría del aprendizaje construccionista de Papert en cuatro grandes subtemas. En el segundo se describe la forma como fueron capacitados los maestros de secundaria de Guadalajara y en el tercer apartado se analizan las implicaciones de la deficiente capacitación de los docentes en los procesos de aprendizaje, utilizando Logo como herramienta de aprendizaje.

En este primer apartado se hace un esfuerzo por identificar los principios construccionistas de aprendizaje de Seymour Papert, con la finalidad de contrastar la propuesta teórica de aprendizaje de Papert, con lo que se está haciendo en las escuelas con Logo.

1. Lo más importante es entender como se aprende, la tecnología es sólo el medio para lograrlo

Papert deja bastante claro el papel que juega la tecnología con respecto a los procesos de aprendizaje: “Si bien la tecnología jugará un papel esencial en la realización de mi visión del futuro de la educación, mi centro de atención no está en la máquina sino en la mente” (Papert 1981). En esta cita queda bien claro que el error que se ha cometido al centrar la atención en los aspectos técnicos, dejando de lado lo esencial, lo epistemológico. La tecnología de la informática es una herramienta maravillosa para facilitar y potenciar los aprendizajes; pero lo más importante desde la teoría construccionista de Papert, no es la herramienta, sino la forma como los seres humanos apropiamos los conocimientos y producimos otros nuevos auxiliados por las herramientas de la informática.

Del párrafo anterior se deduce uno de los principios más importantes de la epistemología genética paperiana: su centro de atención es la mente; esto es, la forma como se construyen los aprendizajes, lo epistemológico y la tecnología está en un segundo plano, como herramienta para facilitarlos. Entonces, la capacitación de los maestros en los talleres de Logo debe estar enfocada a ejercicios de metacognición, entendida como “La propuesta de reflexionar sobre varios aspectos del aprendizaje y del conocimiento” (Clements 1999). Lo más importante es que los docentes reflexionen sobre la forma cómo se producen los aprendizajes con la finalidad de que cambien su práctica educativa, por otra que realmente garantice los aprendizajes.

2. El aprendizaje está determinado por los materiales culturales con los que se relaciona el estudiante

Los principios de la epistemología genética de Papert se derivan en cierta forma de la epistemología genética de Piaget; sin embargo, Papert disiente de Piaget en el papel atribuido al contexto social en el aprendizaje: “Donde disiento de Piaget es en el papel que atribuyo a la cultura circundante como fuente de estos materiales...en muchos casos en que Piaget explicaría el desarrollo más lento de un concepto determinado por su mayor complejidad o formalidad, yo veo el factor crítico en la pobreza relativa de la cultura en aquellos materiales que tornarían el concepto simple y concreto” (Papert 1981). Determinados conocimientos matemáticos son difíciles de adquirir por los infantes, debido según Papert, a que el medio sociocultural no provee los materiales necesarios para que los adquieran. Por ejemplo el concepto “par” es muy sencillo de entender para los niños, debido a que existen muchas circunstancias en la sociedad referidas al mismo, como dos zapatos, dos calcetines, dos ojos, dos manos o dos piernas; quizás otro concepto como libertad no sea tan fácil de entender en una sociedad esclavista.

Del análisis anterior se deriva otro de los principios básicos de aprendizaje de la epistemología genética construccionista: el aprendizaje está determinado por los materiales culturales con los que se relaciona el estudiante, o sea por el contexto de aprendizaje en que se desenvuelve. Lo anterior se demuestra por la facilidad con que aprenden los niños de cualquier parte del mundo su lengua materna, así como la dificultad que tiene la mayor parte de la población para adquirir un segundo idioma.

El papel de la escuela como propiciadora de aprendizaje, es entonces el de proveer a los estudiantes de los elementos culturales de que carece fuera de ella; pero de acuerdo a Papert “La escuela ha sido incapaz de suministrar estos elementos faltantes” (1980) y, afirma, los programas computarizados vendrán a cubrir esa deficiencia cultural:

Creo que la presencia de la computadora nos permitirá modificar de tal modo el ambiente del aprendizaje fuera de las aulas que gran parte, si no la totalidad del conocimiento que las escuelas tratan actualmente de enseñar con tanto esfuerzo y costo y un éxito tan limitado será aprendido, al igual que el habla sin esfuerzo, con éxito, y sin instrucción organizada. Esto implica obviamente que las escuelas, tal como hoy las conocemos, no tendrán un lugar en el futuro (Ibid.).

Las computadoras están modificando el mundo. Los procesos de aprendizaje tanto dentro como fuera de las escuelas serán modificados por los ordenadores, en la medida que las computadoras se encuentren en los salones de clase, y se utilicen como herramientas de aprendizaje, tanto por los alumnos como por los maestros. El software de Logo tiene la finalidad de aportar los materiales culturales necesarios para crear un ambiente de aprendizaje virtual, donde se aprenda de manera natural y sin traumas.

3. El aprendizaje se adquiere por medio de una doble construcción

El software de Logo contiene en forma implícita la epistemología genética de Papert, ya que como el mismo señala: “La comprensión del aprendizaje debe ser genética. Debe referirse a la génesis del conocimiento. Lo que un individuo puede aprender, y como lo aprende, depende de los modelos con los que cuenta. Esto plantea, a su vez, la cuestión de cómo lo aprendió. De tal modo, las “leyes del aprendizaje” deben referirse al modo en que las estructuras intelectuales se desarrollan una a partir de otra y de cómo adquieren, en el proceso, forma tanto lógica como emocional” (Papert 1981). De lo que se trata con la epistemología genética de Papert, es de analizar y hacer conciente la forma en que realmente se adquieren los aprendizajes.

Falbel, quien es un seguidor de Papert, señala que desde el construccionismo el aprendizaje se adquiere por medio de una doble construcción: “El construc-

cionismo involucra dos tipos de construcción: cuando los niños construyen cosas en el mundo externo, simultáneamente construyen conocimiento al interior de sus mentes. Este nuevo conocimiento entonces le permite construir cosas mucho más sofisticadas en el mundo externo, lo que genera más conocimiento, y así sucesivamente en un ciclo autoreforzante” (Falbel 1993). En dicha construcción los estudiantes ponen a prueba sus hipótesis de cómo funciona la realidad, construyendo se van dando cuenta de cuáles supuestos o creencias son verdaderos y cuáles son falsos, éstos últimos son la fuente de los nuevos aprendizajes. La mejor manera de aprender a pensar es construyendo. La doble construcción como fuente principal de los aprendizajes, es uno de los principios básicos del construccionismo de Papert.

*4. Buena parte de los aprendizajes se adquieren
sin la mediación de la enseñanza*

Otro de los principios de aprendizaje construccionista sostiene que buena parte de los aprendizajes se adquieren sin mediación de la enseñanza. Los niños adquieren gran cantidad de conocimientos sin que haya sido necesaria una enseñanza deliberada. Los niños aprenden miles de palabras, sin que alguien se las haya enseñado explícitamente, aprenden también a manejar a sus padres, a defenderse de los demás, a saber dónde decir obscenidades y dónde no, tal como señala Papert :

Los niños parecen ser aprendices innatamente bien dotados y adquieren, mucho antes de ir a la escuela, una enorme cantidad de conocimientos, mediante un proceso que denomino “aprendizaje piagetano” o “aprendizaje sin enseñanza”. Por ejemplo aprender a hablar, aprenden la geometría intuitiva necesaria para manejarse en el espacio, y aprenden lo bastante de lógica y retórica para manejar a los padres, todo ello sin que se les enseñe (1981)

A este tipo de aprendizaje que se adquiere sin que para ello exista un proceso de enseñanza deliberado Papert lo denomina Piagetano. Se busca lograr el aprendizaje sin que exista una enseñanza preconcebida, tal como Papert se ha propuesto lograrlo por medio de sus investigaciones: “La metáfora de imitar el modo en el que el niño aprende a hablar nos a acompañado permanentemente en este trabajo y a conducido a una perspectiva de la educación y de la inves-

tigación educacional muy diferente a la tradicional” (Papaert 1980). Se puede entonces adquirir gran cantidad de conocimientos en forma natural, sin enseñanza deliberada, colocando al aprendiz en el medio donde haya las herramientas y materiales culturales necesarios y suficientes para aprender. El papel de la escuela y del maestro será entonces el de proveedor de dichos materiales culturales y de dichas herramientas, construyendo ambientes artificiales de aprendizaje, donde el alumno aprenda casi de manera natural.

Resumiendo los principios básicos de la epistemología genética de Papert se puede decir que:

- a) Su foco de atención es la mente y la forma como se producen los aprendizajes, la tecnología es sólo el instrumento
- b) El aprendizaje está determinado por los materiales culturales con los que se relaciona el estudiante
- c) El aprendizaje se adquiere por medio de una doble construcción, la externa cuando se construyen cosas en el mundo real, y la interna dentro es el conocimiento adquirido.
- d) Gran parte de los aprendizajes se adquieren sin la mediación de la enseñanza.

CAPACITACIÓN DE LOS DOCENTES EN LA INCORPORACIÓN DEL SOFTWARE LOGO A LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE ÁULICOS

Se descubrió en el trabajo de investigación, que la presencia y conjugación de diversos factores han dado como resultado una deficiente capacitación docente para que los maestros incorporen Logo de manera exitosa en los procesos de aprendizaje. A continuación se describe la forma como se han comportado cada una de estos factores.

1 Antigüedad de capacitación docente en informática

Uno de los problemas que presentó la formación magisterial en informática, es que prácticamente se estaba partiendo de cero, ya que de acuerdo al encargado del programa a nivel estatal, muchos de ellos jamás habían tocado una computadora o en algunos casos ni siquiera la conocían (De Alba, Entrevista personal, 2001).

Fue a partir del año 2000 cuando se inició la capacitación de los docentes de secundaria en el área de la informática, por medio del programa FORACIT.

2. Calidad de los cursos

El sistema de capacitación en cascada consistió en preparar a dos maestros de cada escuela, para que posteriormente impartieran el curso a sus demás compañeros. Uno de los primeros problemas presentados tuvo que ver con los criterios de selección de los primeros maestros, ya que no siempre se cuidó por parte de los directores de las secundarias, que tomaran el curso las personas más idóneas. En algunos casos los directores mandaron al curso a sus maestros preferidos, a los que eran antipático, o a los que estaban sin grupo y hasta hubo casos en que enviaron a alguna secretaria, o al intendente de la escuela (González, entrevista personal, 2004).

La estrategia de formar multiplicadores presupone que todos los maestros que asisten a un curso son capaces de multiplicarlo, lo cual no es cierto totalmente. Si se aplicara una evaluación del aprendizaje y habilidades adquiridas en dichos cursos, se obtendrían los resultados que se obtienen en cualquier curso, habría los maestros que entendieron muy bien y lo pueden reproducir, y otros que no lo asimilaron, y por lo tanto no lo pueden reproducir con buenos resultados.

Existen ciertos elementos lógicos para suponer que muchos de los maestros que tomaron el curso lo hayan reprobado, ya que como se dijo líneas arriba, muchos de ellos jamás habían tocado una computadora, además de los criterios absurdos que se utilizaron para seleccionarlos. Lo anterior quedó confirmado en una entrevista personal con el coordinador del programa FORACIT, quien señaló que la calidad de los cursos fue autoevaluada por los mismos maestros, por medio de un cuestionario, en una escala numérica de uno a cinco, donde uno es la menor calificación y cinco es la máxima. La gran mayoría de maestros contestó de tres a cinco en todos los puntos, excepto cuando se les preguntó si ellos se sentían capaces de multiplicar o recrear la capacitación, entonces es allí cuando unos le ponen dos, otros le ponen tres, otros no, le siguen poniendo cinco (De Alba 2001, entrevista). Muchos maestros multiplicadores no se sienten capaces de reproducir el curso en sus escuelas, debido a que no logran desarrollar la habilidad ni el conocimiento necesarios para impartirlo.

Con respecto al sistema de capacitación vía multiplicadores, queda claro que no garantiza la calidad en la formación de los docentes en el manejo de la informática, lo cual ha contribuido para que los maestros opongan resistencia para incorporar el software Logo a los procesos de aprendizaje.

Pero la deficiencia más trascendente respecto a la calidad de los cursos, tiene que ver con la ausencia de ejercicios de metacognición, donde los docentes tomen conciencia de la forma como se llevan a cabo los aprendizajes. La teoría de aprendizaje construccionista de Seymour Papert no se asoma ni por casualidad en la capacitación dada a los docentes, pues los cursos han dejado de lado la parte más importante, su epistemología genética.

Resumiendo se puede decir, que la escasa cultura informática de los maestros, el deficiente sistema de capacitación vía multiplicadores, y más que nada el hecho de no haber trabajado en estos cursos de capacitación la epistemología genética construccionista de Papera, han dado como resultado que los maestros de las ciencias duras carezcan de una preparación mínima para utilizar Logo como herramienta de aprendizaje. Esta deficiencia de los docentes en la capacitación en el uso de Logo ha sido uno de los principales obstáculos, para que se lleve a cabo el objetivo de Logo: transformar las creencias de los maestros con respecto al aprendizaje, lo cual llevaría a transformar su práctica docente, propiciando que los estudiantes aprendan a aprender por medio del software de Logo.

3. Horas de capacitación de los maestros

Una variable que ha contribuido a la escasa formación docente, es el corto tiempo de adiestramiento que se ha dado al docente para que maneje Logo. Es importante destacar la diferencia entre las horas de preparación que reciben los maestros multiplicadores, con las horas que reciben los demás maestros de grupo. Entrevistando a la maestra multiplicadora del curso de Logo de la Escuela Secundaria técnica 40, se encontró que los multiplicadores reciben 40 horas y los demás maestros de grupo sólo 21.

Entrevistador: ¿Cuántas horas recibiste de capacitación?

Maestra De la Torre: 40 horas

E: ¿Y en cuánto tiempo lo diste?

De la Torre: en 21 horas

E: ¿Lo de 40 horas lo diste en 21?

De la Torre: Sí porque se vio el horario y se dijo que no se podía más tiempo; entonces se tomó en cuenta tres días completos de 7 a 2 de la tarde.

E: De matemáticas ¿Qué vieron en FORACIT?

De la Torre: Nada, únicamente vimos Micromundos Pro. (De la Torre, Entrevista personal 2001)

Al preguntarle a la maestra multiplicadora su opinión sobre el curso que impartió en su escuela, manifestó:

Quedó mucha incertidumbre, porque por supuesto el tiempo es muy poco, o sea esto era la introducción para que al profesor se le cargara su computadora con el programa y que el usara su tiempo para poder seguir teniendo más capacitación, si no lo haces así, no aprendes nada y se te olvida (Ibid).

El escaso tiempo de adiestramiento de los maestros de la Técnica 40 con las computadoras, podría explicar el hecho de que los maestros hagan poco uso de estas nuevas herramientas. Al final del ciclo escolar 2000-2001 en la Secundaria 40 sólo la maestra de matemáticas estaba entrando al aula FORACIT, tal como lo pudimos constatar en entrevistas con los alumnos.

Nota: “Aa” significa alumna. “Ao” significa alumno. El estudio se hizo con 14 alumnos, siete de alto rendimiento y siete de bajo rendimiento, por cuestiones prácticas fueron numerados del 1 al 14.

E: ¿En cuáles asignaturas acuden al aula FORACIT?

Aa1: en Matemáticas

Aa2: Ahorita la estamos usando en matemáticas, al principio del año la utilizamos en Biología, actualmente ya no,

Ao4: Actualmente sólo vamos a Matemáticas (Entrevista, 2001)

Cuando se le preguntó a la maestra multiplicadora ¿A qué crees que se deba que los maestros prácticamente no asisten Al aula FORACIT, señaló:

“Hay mucha aberración hacia las computadoras y hacia lo nuevo de tecnología, es miedo, o sea el miedo del que yo no se cómo se hace esto y voy a quedar en ridículo con mi alumno, yo lo he sentido y lo he visto” (De la Torre, 2001, entrevista).

La maestra observada también ha recibido sólo 20 horas de capacitación por parte de las autoridades educativas:

E: ¿Cuántas horas de capacitación has recibido por parte de la Secretaría de Educación en el manejo de las computadoras o del software educativo?

Sánchez: De lo que sería Micromundos, aproximadamente veinte horas.

El hecho de que se reduzca el tiempo de capacitación de los multiplicadores a la mayor parte de los maestros agrava el problema de la formación, convirtiéndola en adiestramiento: “En muchos sistemas educativos lo que les ofrecen a los profesores que van a usar ordenadores merecen realmente el nombre de adiestramiento, ya que éste consiste en unas cuantas sesiones de dos horas, erróneamente denominadas “talleres” o “seminarios” cuyo objetivo es reforzar destrezas de tipo técnico (Papert 1995). Como ya se dijo, la parte esencial que se debe de trabajar en los talleres de Micromundos, es la referida a la manera como se adquieren los aprendizajes, para analizar si tiene sentido lo que se hace cotidianamente al interior de las aulas, con la finalidad de propiciar aprendizajes en los estudiantes.

De acuerdo a la información recogida por medio de entrevistas con los maestros que capacitan a los maestros multiplicadores, se ha sabido de escuelas donde la capacitación ha sido de 40 minutos, y de escuelas donde los equipos de cómputo de FORACIT, fueron utilizados para fines distintos a los establecidos en este programa. Hubo casos donde las computadoras se utilizaron para los talleres de computación.

Ha quedado demostrado que la capacitación recibida por la mayor parte de maestros de secundaria para que manejen Logo ha sido muy reducida, y en el caso de los maestros de la secundaria 40, sólo ha sido de 20 horas, lo cuál ha provocado que la mayor parte de los docentes de esta escuela prefieran seguir trabajando en sus aulas, con sus herramientas tradicionales, en lugar de trabajar con Logo. Mientras que en varios países como Brasil, Costa Rica y Argentina se

ha dado una capacitación de aproximadamente 200 horas en el programa Logo (Papert 1999), en este mismo programa.

Del análisis anterior sobre la capacitación de los docentes, queda bastante claro que uno de los factores que pueden explicar la resistencia a la innovación educativa a través de las nuevas técnicas de la informática, es la raquíca capacitación que reciben los docentes; lo cual es producto de una desproporción entre lo que se invierte en lo que Marx llama capital constante y capital variable. Se invirtieron muchos millones de pesos en la compra de los equipos que representan el capital constante; sin embargo, la inversión en la capacitación de los docentes que representan el capital variable se ha reducido prácticamente a cero, pues han capacitado a los docentes sin contratar a personas especializadas en la materia; lo han hecho con los mismos maestros en servicio.

IMPLICACIONES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE

En este tercero y último apartado se analizan las implicaciones de la deficiente capacitación de los docentes en el manejo de Logo, por medio de un estudio de caso. El hecho de no haber sido capacitado el equipo de asesores de Logo a nivel estatal, por medio de la epistemología genética de Papert, impidió que los maestros conocieran la pedagogía construccionista, y que se realizaran ejercicios de metacognición en los cursos donde capacitaron a los multiplicadores, con la finalidad de que éstos últimos los realizaran con los maestros de sus escuelas, para que finalmente los ejercicios de metacognición se llevaran a cabo con los alumnos, cuando éstos entraran a trabajar en el aula FORACIT. Lo anterior dio como resultado que no se produjeran cambios de fondo en la práctica docente, reduciéndose de esta forma, los beneficios que los estudiantes hubieran tenido en su capacidad de aprender y de resolver problemas.

Si la capacitación hubiera tenido como centro de aprendizaje la teoría de aprendizaje construccionista, los talleres de Logo hubieran centrado su atención en aspectos epistemológicos, lo cual hubiera dado como resultado transformaciones en la práctica docente.

La maestra observada en el aula FORACIT de la secundaria Técnica 40, lo mismo utilizaba para trabajar con sus alumnos, el programa Encarta, Excel o el software Logo. Una de las cosas que más resalta en las sesiones observadas,

es el hecho de utilizar el ordenador como libro virtual. En dos de las sesiones observadas, la maestra pegó cartulinas con cuadros sinópticos, donde se requería que los alumnos investigaran determinados conceptos. En la primera de las sesiones aparecían los conceptos de, triángulo, cuadrilátero, trapecio, trapezoide, paralelogramo, rombo, romboide, pentágono y un hexágono: “*Vuelvo a explicar, van a elaborar el cuadro que está en el pizarrón con la definición de los conceptos*” (Sánchez, 2001, registro en aula FORACIT). Los alumnos buscaron en la enciclopedia electrónica Encarta la información que les pidió la maestra. En cada computadora había dos estudiantes debido a que se cuenta con 25 computadoras y los grupos son de 50 alumnos. En cada una de las binas uno de los alumnos leía las definiciones mientras el otro las escribía en su cuaderno.

En la segunda sesión la maestra pegó una cartulina al pintarrón que contenía un círculo con una tangente, un diámetro, un radio y una cuerda. La maestra les pidió que buscaran por medio del software las definiciones de esos conceptos: “*Los que llegaron tarde, toda esta información que esta aquí me la van a presentar, donde puedan, de Encarta*” (Sánchez, 2001, registro en aula FORACIT). Hasta esta parte, y en ninguna de las sesiones observadas se llevó a cabo algún ejercicio de metacognición, donde el estudiante tomara conciencia de cómo se producen los aprendizajes. La lectura de textos electrónicos tampoco tiene que ver con la doble construcción que propone Papert.

En una de las sesiones donde la maestra trabajó con Logo en la versión de Micromundos Pro, les pidió a sus alumnos que elaboraran dibujos por medio de la combinación de algunas de las figuras geométricas que ya se habían visto en el programa de Micromundos. Una alumna le pregunta “*Para hacer un círculo ¿qué pongo?*” a lo que la maestra contestó “*no hemos visto círculos*”, sin embargo, algunos alumnos utilizaron en sus dibujos figuras que todavía no se habían visto en clase, lo cual provocó que la maestra les llamara la atención.

Maestra: “No hemos visto ni esferas ni poliedros ¿por qué me los ponen?”

“No hemos visto círculos. El círculo no lo hemos visto, me están metiendo información que no hemos visto” (Sánchez, 2001, Registro en aula FORACIT).

En la construcción de dibujos se da la doble construcción de la que habla Papert en su teoría constructorista. El hecho que los estudiantes recurran a figuras que la maestra no ha enseñado, se explica por la idea de Papert según la cual

muchos conocimientos se adquieren sin una enseñanza preconcebida; lo anterior demuestra que Logo está diseñado para que los estudiantes aprendan en cierta forma a pesar del maestro. Por otra parte, también indica que los estudiantes están disfrutando el aprendizaje de las matemáticas por medio del software. Cuando los alumnos no están interesados en los contenidos y en las actividades a desarrollar ni siquiera avanzan al ritmo del maestro; pero en este caso se adelantan a la maestra, o buscan la forma de adelantarse, porque las figuras geométricas que conocen son insuficientes para el dibujo que están tratando de crear.

El método explorativo de la maestra observada coincide con el método por descubrimiento que en cierta forma propone Papert, al considerar que una gran cantidad de conocimientos se obtiene sin una enseñanza preconcebida:

E ¿Cómo podrías considerarr tu método de enseñar?

Mi método de enseñar también es explorativo porque los chicos traen muchas inquietudes, y no se van a limitar a que yo les diga aprieta esta tecla y hagan esto, no ellos no se limitan, ellos le buscan, tratan de ver que más le pueden dar aquella figura, a aquella forma, y ellos prácticamente es explorativo, que les da uno, lo que les está dando da uno son quizás tips, o quizás alternativas para que mejoren su trabajo, decirles esto lo puedes hacer mejor si aprietas esta tecla, o mira lo puedes colorear, o dar mejor presentación si lo haces así, entonces prácticamente es explorativo, entonces ellos buscan y hasta mejoran lo que uno les está dando (Sánchez, 2001, entrevista).

Lo que se puede ver, es que también los alumnos asumen una actitud explorativa al trabajar en Logo. Los alumnos exploran porque el software como herramienta de trabajo les resulta significativo.

El desarrollo de la clase tiene como base una hoja de prácticas que previamente elabora y reproduce la maestra para entregarla a cada uno de sus alumnos a la entrada del aula FORACIT:

Cuando enseñas por medio del software educativo ¿Cómo lo haces? ¿Qué material preparas?

Ma: Principalmente su práctica, su hoja, mandar reproducir su hoja, obviamente uno ya la realizó anteriormente y de allí aprovechar, si hay que manejar conceptos, aprovechar y decir conceptos o sea reafirmar, y se va a motivar para un nuevo tema,

o ese mismo que nos sirve para motivar un nuevo tema, esos nuevos conceptos recalcarlos para cuando posteriormente se vean en el pizarrón o se vean en clase, se recuerden y queden más grabados (Sánchez, 2001, entrevista).

En la cita anterior se deja ver la preocupación de la maestra para que los estudiantes aprendan conceptos, con un sistema que nada tiene que ver con la doble construcción que propone Papert.

Otra de las constantes que se observan en las sesiones con Logo, es la presión de la maestra hacia los estudiantes, diciéndoles que los va a evaluar. En cada sesión la maestra dedica un tiempo para observar lo que ha hecho cada equipo que está frente a la computadora, y hace anotaciones en su registro de calificaciones. En la propuesta constructorista la evaluación del docente no es la más importante. Lo importante es descubrir los procesos de pensamiento que se van dando en los procesos de aprendizaje, y descubrir los errores como fuentes de aprendizaje.

En una de las sesiones con Logo, se pudo observar como los jóvenes disfrutan y se ríen usando las nuevas tecnologías:

(Dos alumnas se están carcajeando porque se les acaba de borrar lo que habían escrito).

A1: yo ya no hago nada, tú no haces nada,

A2: ¿Que no hago nada? tú tampoco.

9:07 Ma: Les voy a iniciar a evaluar

A2. (Se para molesta y se va)

A1: Siéntate

A2: No me siento, tienes que borrar todas las indicaciones.

A1: Anahí. Anahí. Anahí

A2: Eres una taruga, el círculo se puede hacer de color negro y morado.

Anahí ¡toma el mouse!

A1: No me regañes (Una tercera alumna llega y les dibuja en menos de un minuto todo lo de la circunferencia) (Registro de clase en FORACIT, 2001).

Aprender por medio de una computadora compartida, implica desarrollar determinadas habilidades, como saber escuchar, saber hablar, negociar y tomar decisiones en equipo, por lo que en la currícula escolar se debe trabajar para de-

sarrollar el trabajo en equipo. La computadora impulsa de manera significativa la socialización de los aprendizajes, pues además de compartir herramientas de trabajo comunes a grupos de alumnos; los monitores propician la interacción entre los estudiantes para ayudarse a contestar sus dudas. La computadora propicia de muchas formas el aprendizaje cooperativo, con lo cuál se avanza definitivamente hacia zonas de desarrollo próximo.

En el aspecto metodológico todos los alumnos entrevistados coinciden en que su maestra los va guiando en el proceso de aprendizaje con software educativo:

Pues nos da una hoja donde vienen los ejercicios que debemos ir elaborando, ella en el pizarrón nos marca nuestras herramientas que debemos ir usando paso a paso, después va con nosotros, depende de cómo vamos leyendo la hoja, y allí nos va explicando si no entendemos la hoja, si lo hicimos mal (Aa1, 2001, entrevista)

Me explican todo lo que tenemos que hacer y después nos van diciendo paso por paso que es lo que debemos hacer esto es para aprender mejor saber utilizar la computadora y saber todo lo necesario (Ao3, 2001, entrevista)

Nos explica qué hacer lo que vamos hacer, por ejemplo, en algún programa donde tengamos que hacer figuras geométricas, poner los trazos o marcar los ángulos (Ao14, 2001 entrevista).

Es bastante obvio que la maestra está recurriendo a un método expositivo de aprendizaje, en lugar de propiciar que los alumnos vayan descubriendo sus propias formas de aprender.

CONCLUSIÓN

Lo que se esperaría en caso de que se hubiera entendido la propuesta de aprendizaje de Seymour Papert, es que la capacitación docente estuviera centrada en el análisis de la epistemología genética. El software de Logo se convertiría en un instrumento para realizar ejercicios de metacognición por medio del cuál maestros y alumnos aprenderían a aprender más rápido y con menos esfuerzo, cuestionando y transformando lo que comúnmente se hace en el salón de clases en nombre del aprendizaje. Las computadoras estarían al alcance de los estudiantes

en sus salones de clase, para que fueran utilizadas en cada una de las asignaturas, construyendo y realizando ejercicios de metacognición, para tomar conciencia de cómo se realiza el aprendizaje, y de cómo se pueden aprender más cosas en menos tiempo, logrando la construcción de distintos objetos o proyectos, facilitando y mejorando el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes. Propiciando de esta manera el gusto por asistir a su clases.

La limitación de utilizar el software de Logo sólo para cuestiones técnicas y sólo para las ciencias duras, el adiestramiento tan limitado a los docentes, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo, así como la concentración de los ordenadores en laboratorios de cómputo, en lugar de utilizar las computadoras en los procesos de aprendizaje cotidiano en los salones de clase, son muestra fehaciente de que no se ha entendido la propuesta constructorista de aprendizaje paperiana, debido principalmente al hecho de haber olvidado trabajar la teoría constructorista de aprendizaje de Seymour Papert, en la formación de los asesores que recibieron el programa a nivel estatal.

BIBLIOGRAFÍA

- CLEMENTS, H. Douglas. 1999. "Metacomponential development in a Logo programming environment". *Journal of Educational Psychology*.
- CRESPO ALLENDE, Nina María. 2003. *Metacognición, metacomprensión y educación*.
- DE GARAY, Graciela. 1994. *La Historia con micrófono, textos introductorios a la historia oral*. México: Instituto Mora.
- FALBEL, Aaron. 1993. *Contruccionismo*. Buenos Aires: Paidos.
- FLAVELL, J. 1987. "Speculation about the motive and development of metacognition" en Weinert, F. y Klowe, R. (Eds.) *Metacognition, Motivation and Understanding*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- 1976. "Metacognitive Aspects of Problem Solving." En L. B. Resnick, Editor, *The Nature of Intelligence*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- GONZÁLEZ E., Fredy. 1999. "Acerca de la metacognición". Universidad Pedagógica Experimental Libertador <http://cidipmar.fundacite.arg.gov.ve/Doc/Paradigma96/doc5.htm>, (consultado el 20 de mayo del 2003)

- HIDALGO GUZMÁN, Juan Luis. 1992. *Investigación educativa una estrategia constructivista*. México.
- PAPERT, Seymour. 1981. *Desafío a la mente, computadoras y educación*. Buenos Aires: Editorial Galápagos.
- 1995. *La máquina de los niños*. Barcelona: Paidós.
- y Paulo FREIRE. 1980. *The future of school*. São Paulo: Universidad de San Pablo.
- e Idit HAREL. 2002. *Situar el construccionismo*. California: Laboratorio del Instituto de Massachusets.
- PIAGET, Jean. 1985. *Biología y conocimiento*. México: Siglo XXI.
- VIGOTSKY, Lev Semionovich. 1989. *El desarrollo de los procesos psíquicos superiores*. México: Grijalbo.