

REPENSANDO Y REDEFINIENDO EL DESARROLLO DE MAESTROS COMO GENERADORES DE CAMBIO

Claudia Urrea

calla@media.mit.edu

FAX (1) 617/253-8579

20 Ames St. E15-320B

Cambridge, MA 02138

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo ayudar al lector a comprender el papel que juega el mentor o maestro dentro de un ambiente de aprendizaje Construccionalista. En la primera parte del artículo, el Construccionalismo es presentado dentro del contexto de las teorías académicas que influenciaron los proyectos aquí presentados. En la segunda parte, el rol mentor dentro de un ambiente de aprendizaje Construccionalista es ilustrado a través de varios proyectos y las reflexiones sobre el proceso de aprendizaje durante la realización de los mismos. Este proceso de reflexión está inspirado por la metodología Práctica-Reflexión de Donald Schon (1987). Finalmente se presentarán algunas implicaciones que el trabajo presentado aquí podría tener en la investigación y en el desarrollo actual de maestros, y como los cambios apropiados pueden “empoderar” a los maestros para que ellos se conviertan en los verdaderos agentes de cambio.

I. DEL CONSTRUCCIONISMO AL CONSTRUCTIVISMO Y MÁS ALLA.

Como casi todas las teorías del aprendizaje, el Constructivismo tiene múltiples raíces desde el punto de vista filosófico y psicológico, especialmente en las voces de Piaget, de Bruner, Dewey y Vygotsky (Saettler, 1990). La teoría de Piaget del desarrollo cognoscitivo propone que los humanos no pueden entender y hacer uso inmediatamente de cualquier información que se les haya dado, sino que deben construir su propio conocimiento a través de la experiencia (Gruber & Voneche, 1977). Las experiencias les permiten crear modelos mentales, los cuales pueden ser modificados y extendidos, y hacerse más sofisticados a través de procesos complementarios de asimilación y adaptación.

EL trabajo y la investigación aquí presentados son están fuertemente influenciados por la filosofía del Construccinismo. De acuerdo a Seymour Papert, el Construccinismo es una teoría de aprendizaje y a la vez una estrategia de educación (Papert, 1980), que se basa en las teorías constructivistas de Jean Piaget, afirmando que el conocimiento no sólo es transmitido del maestro al alumno, sino construido activamente por la mente del estudiante. El Construccinismo sugiere además que los estudiantes están particularmente comprometidos en hacer algún tipo de expresión concreta, en la que se puedan ver reflejados y que compartan con los demás. “Construccinismo –la palabra con N en lugar de la palabra con V – comparte la connotación Constructivista del aprender como “construir” estructuras de conocimiento independientemente de las circunstancias del aprendizaje. A esto se agrega la idea de que esta construcción sucede especialmente en un contexto oportuno en donde el aprendiz esta conscientemente comprometido con construir un artefacto publica, ya sea este un castillo de arena en la playa, o una teoría del universo.”

Para Diseñar y Construir, el estudiante necesita herramientas. En el Construccinismo se propone el uso de “herramientas computacionales” para apoyar la construcción del conocimiento de los alumnos. Además se hace explicito que no todas las herramientas son iguales y que algunas son más apropiadas que otras para ayudar a que la gente construya su conocimiento acerca del mundo. Por consiguiente, el Construccinismo se apoya en el diseño de ambientes de aprendizaje (Harel, 1991; Hooper, 1993; Cavallo, 1999) y de “cajas de herramientas” para la construcción, las cuales pueden ayudar a los estudiantes a crear relaciones personales, así como epistemológicas (Resnick et al, 1996). Algunas de estas cajas de herramientas, como Starlogo (Resnick 1994), fueron diseñadas con el objetivo de ayudar a los estudiantes a lograr cambios epistemológicos fundamentales, para que superen "el estado mental centralizado". Los estudiantes usan Starlogo para construir y experimentar con sistemas descentralizados. Ellos son capaces de escribir simples reglas para cientos de objetos y observar los patrones que emergen de todas las relaciones. Otras cajas de herramientas carecen de una meta específica y pueden ser usados para muchas otras funciones, tal es el caso del ladrillo programable (Martín, 1999), y sus sucesores, los Crickets¹. En las diferentes actividades descritas en este artículo se utilizara el ladrillo Mindstorms o RCX, una pequeña y portátil computadora colocada dentro de un ladrillo de LEGO, con la cual

¹ Crickets son mini computadoras desarrolladas en MIT-Media Lab. Mas información acerca de esta tecnología en

<http://agents.www.media.mit.edu/people/fredm/projects/cricket/>

la gente puede construir toda clase de artefactos y programarlos para que interactúen con el mundo a través de sensores y motores.

Pero las herramientas no son el único elemento importante dentro del Construccinismo, existen otros tales como el currículo, la práctica y la evaluación. A continuación se hablara de dichos elementos de acuerdo con la interacción que el maestro pueda tener con cada uno de ellos, ya que son estas interacciones las que determinan el tipo de relaciones que puede existir entre el mentor y sus aprendices.

1. El mentor y el Currículo

Siguiendo las influencias de los Constructivistas, el Construccinismo también propone un cambio en la naturaleza del conocimiento. Papert piensa que “el tipo de conocimiento que los niños más necesitan es el que los ayude a obtener mas conocimientos” (Papert, 1993 p.139), el que les facilita la construcción de un objeto externo. El problema fundamental es asumir que el conocimiento debe ser aprendido de la misma forma que es organizado, ya que no pensamos, por consiguiente no aprendemos en la forma “jerárquica” en la cual este esta organizado (Papert, 1993 p. 66). Los proyectos presentados en la próxima sección de este artículo proponen un contenido o currículo basado en las experiencias o actividades que les eran familiares a los aprendices, de un modo similar al que propone Dewey en su teoría de las experiencias (Dewey, 1938). Existen dos maneras para determinar estas experiencias y actividades: la manera tradicional, que incluye entrevistas y cuestionarios; y la informal, la que ocurre al inicio de cada taller por medio de la observación y conversación con los participantes.

2. El Mentor y la evaluación

La forma estructurada del currículo en las escuelas tradicionales, influencia fuertemente la forma en que es evaluado el progreso de los estudiantes. Las experiencias de aprendizaje Construccinista no pueden ser evaluadas con técnicas tradicionales (Bers & Urrea, 2000), estas requieren de una manera más creativa para evaluar y observar.

Como mentor o guía de estas experiencias, he usado una combinación de las siguientes estrategias: entrevistas con participantes; observación de las relaciones interpersonales y el uso de nuevas tecnologías, y cambios en las maneras de afrontar problemas y temas conflictivos; revisión de cuadernos personales, postes y demás material utilizado durante presentaciones y demostraciones; análisis de proyectos finales y reflexiones, y presentaciones de los participantes. Los talleres y diversas experiencias se encuentran grabadas en video por varias razones, para documentar las experiencias y para facilitar la reflexión en acción (Schon, 1987) del rol de los mentores durante el taller. La escuela Reggio Emilia en Italia (2001) ha sido pionera en el uso de técnicas de documentación para obtener información acerca del aprendizaje de los niños y su progreso, los cuales no podrían ser demostrados por los clásicos exámenes y listas de chequeo que se emplean en las escuelas tradicionales. Es importante notar que “la poderosa contribución de la documentación” que ellos promueven, “es posible gracias a que los niños están interesados en emprender proyectos complejos e interesantes dignos de ser documentados” (Katz & Chard, 1996).

3. El Mentor y su práctica.

En su libro “La Maquina de Los Niños”, Seymour Papert (1993) se refiere a los “maestros como técnicos,” quienes ejercitan el control a través de la maestría y conocimiento que tengan en la materia que enseñan. Los practicantes del Construccinismo aprecian un rol más creativo del maestro, que les permite mantener el control de lo que ocurre con el alumno. Los alumnos participan y ayudan a decidir qué, cómo y cuándo quieren aprender y cuáles herramientas prefieren usar para aprender. “Un maestro puede, entonces, asumir el rol de guía en beneficio del resto del grupo, no como expositor de poder personal, sino de una manera mas justa y equilibrada” (Dewey, 1938).

El maestro se convierte en un mentor que no posee necesariamente la verdad absoluta, pero reconoce y amolda diferentes estilos de aprendizaje, lo que Papert y Turkle llaman “Pluralismo Epistemológico” (1991); que escucha y reflexiona sobre su practica, tal como lo explica Schon al decir (1970), “cuando un maestro dirige su atención a escuchar lo que los niños dicen, su practica misma se convierte en una forma de reflexión-en-acción, y yo pienso que esta formulación ayuda a describir lo que constituyen arte de la enseñanza. Implica realmente entrar en contacto con lo que los niños están haciendo y diciendo...”

Los maestros en el sistema tradicional han personificado el control que el sistema les ha impuesto. Ellos han ganado un falso sentido de seguridad al creer que la única manera de controlar a los alumnos es por medio del dominio que tengan sobre el área que enseñan. Existe otro tipo de intervención que no tiene la connotación negativa, pero que tiene que ver con guiar y asesorar el proceso de aprendizaje de los niños. Esta intervención positiva se puede dar diseñando un currículo diferente, tomando en cuenta las necesidades y los intereses de los estudiantes, escuchando a los alumnos y, no sintiéndose restringidos a aprender por el hecho de ser “maestros” (Papert, 1983). Yo creo en el diseño y la creación de “experiencias” (Dewey, 1938) que provean a los estudiantes con mejor preparación para una vida de apreciación, independencia y desarrollo. Experiencias que impulsen a los estudiantes a confrontar y mejorar el mundo en el que viven (Freire, 1970).

Ahora que la posición teórica ha sido establecida, se invita al lector a explorar y aprender sobre el papel del mentor en un ambiente Construccinista, con las características antes descritas. Por medio de la presentación de diferentes proyectos y la reflexión sobre el proceso de aprendizaje en cada uno de ellos se pretende facilitar un proceso de construcción, como el que promueve la teoría del Construccinismo. Se describirán dos experiencias en particular, Con-Ciencia y Comunidades Rurales, sus objetivos, contenido y el contexto en el cual se desarrollaron.

II. CONTEXTO DE REFLEXION

Esta sección es la reflexión de la práctica del autor como mentor dentro de distintos ambientes de aprendizaje Construccinista. El proceso esta inspirado por “La metodología de reflexión en la practica” de Donald Schon (1987). Schon nos dice en su libro que la noción de la “reflexión-en-acción” implica el examinar nuestras experiencias, conectándonos con nuestros sentimientos y poniendo atención en las teorías en uso. Requiere además construir nuevos entendimientos para informar nuestras acciones en la situación que se estén desplegando. Para ilustrar mejor la práctica, algunas de las características que se muestran en la siguiente tabla (ver tabla 1) serán aplicadas en el contexto de un proyecto.

Tabla 1. Rol del Mentor en un ambiente Construcccionista

- Escuchar los intereses de sus aprendices
- Colaborar con los aprendices
- Impulsar a los aprendices a documentar su trabajo
- Hacer preguntas e impulsar la creatividad
- Evaluar el proceso de aprendizaje
- Colaborar con expertos
- Ayudar a que los aprendices a exteriorizar sus ideas
- Apoyar distintos estilos de aprendizaje
- Dar espacio a las discusiones
- Ayudar a que los aprendices alcancen sus metas
- Discutir con los aprendices el contenido de la experiencia
- Ayudar a que los aprendices trabajen en grupos
- Colaborar con los aprendices
- Apoyar la solución a los problemas
- Introducir nuevos conceptos cuando sea necesario

1. Con-Ciencia

La premisa de Con-ciencia es que una experiencia *holística* de aprendizaje debe respetar y promover la curiosidad de un niño, a través de la creación de un espacio donde ellos puedan explorar, los aspectos morales y técnicos de una manera conjunta (Bers & Urrea, 2000). Los talleres que aplicaron el programa Con-Ciencia tenían las siguientes características: diseño Construcccionista en la experiencia de aprendizaje; uso de nuevas tecnologías, como el LEGO “Mindstorms Robotic Kit” para transformar los diseños en artefactos mecánicos; creación de narrativas para complementar los artefactos físicos, y trabajo conjunto de padres e hijos aprendiendo mientras construían y programaban artefactos que reflejaban su sentido de identidad y los valores con los que convivían. La primera experiencia piloto de este proyecto², se llevó a cabo en la “Escuela Comunitaria Judía Arlene Fern” en Buenos Aires, Argentina, durante las Festividades judías, por un periodo de diez días. Este ejemplo fue una muestra concreta del objetivo del proyecto, el cual busca la integración de la tecnología y los valores en un ambiente de aprendizaje *holístico*.

Colaborar con los expertos. Puesto que el objetivo no es imponer ningún conjunto particular de valores, se decidió colaborar con el Rabino Bergman, que trabaja en la escuela y también participaba en el taller. Él condujo una actividad para explorar los valores de los altos días de fiesta judíos. Durante una discusión larga, los participantes sugirieron una lista de valores importantes para ellos, tales como perdón, amistad, celebración, memoria, balance y juicio. Se elaboraron tarjetas con cada uno de los valores propuestos, así cuando los grupos comenzaron a seleccionar materiales para utilizar para sus proyectos finales (por ejemplo, sensores, motores, cartulina) también eligieron una o más de estas tarjetas con los valores que desearon explorar.

² La experiencia completa esta documentada en <http://el.www.media.mit.edu/projects/con-science/>

Todos los proyectos fueron clasificados en tres diversas categorías según la forma como la tecnología fue utilizada para explorar valores. Primero, tecnología para representar símbolos; algunos de los artefactos creados durante el taller se asemejaron a los símbolos judíos, no hubo una exploración más profunda de los valores representados por ellos. Segundo, tecnología para representar valores; los proyectos en esta categoría incluyeron artefactos y historias, las cuales hicieron el valor elegido más explícito. Y por último, tecnología para evocar la reflexión y la conversación; en los artefactos clasificados en esta categoría se trataron valores de una manera elaborada, estos artefactos dieron oportunidad para que otros experimenten la complejidad de los valores y así pudieran participar en generar discusión.

Ayudar a que los aprendices a exteriorizar sus ideas. En uno de los proyectos dentro de la segunda categoría, tecnología para representar valores, se trabajó el valor "amistad" a través de la creación de un teatro de marionetas (ver FIGURA 1). El teatro tenía una cortina que se abría para mostrar dos muñecas de LEGO que se abrazaban después haber tenido una pelea. Marcia, una niña de nueve años, creó una historia la historia e las dos amigas e incluyo alguno de los valores de las altas fiestas, tales como la *reconciliación*. "Este proyecto cuenta la historia de dos muchachas que después de pelearse, se dan un abrazo y se vuelven mejores amigas", dijo Marcia "este proyecto habla de la reconciliación que permite que reparamos nuestros errores. Los amigos se reconciliaron y se hicieron amigos otra vez con un abrazo grande." Marcia construyó las muñecas con ladrillos de LEGO, pelo tiras coloridas como pelo y colocó los motores en los brazos para hacerlos mover hacia adelante y hacia atrás simulando un abrazo.



FIGURA 1. Proyecto de la Amistad

Apoyar distintos estilos de aprendizaje. El proyecto de la "amistad" utilizó no solo tecnología, sino también narrativa. Puesto que el valor elegido era el elemento principal de este proyecto, el grupo sintió la necesidad de contar una historia para reforzar la interpretación del valor. Escribieron la historia en una tarjeta de buenos deseos que fue repartida a los visitantes durante la presentación final. Contar una historia coherente alrededor de la creación robótica era tan importante como construir bien la parte mecánica y programarla. Utilizaron tecnología para representar un valor como idea poderosa que necesita ser apoyada por un artefacto físico y una historia fascinante.

Dar espacio a las discusiones. Marcia tuvo dificultades para construir los brazos mecánicos, así como también para escribir el programa que los controlaba. Sus muñecas parecían golpearse en lugar de abrazarse. Al mostrar el proyecto a los

visitantes, uno de los niños se exclamo, “¡éste proyecto no es sobre la amistad! Las muñecas no se están abrazando sino que se están dando una palmada”. El niño se refería al hecho de que ambos brazos no se levantarían a la misma velocidad y no alcanzaban el mismo nivel. Marcia intentó convencerlo de lo contrario con una historia mucho más elaborada que hablaba sobre otro tipo de abrazo. Pero el niño no se daba por vencido e invitó a sus amigos a dar su propia opinión. Después de entablar una larga discusión sobre lo que significaba la amistad, cada uno opino que el proyecto no se trataba de amistad sino de lucha.

Ayudar a que los aprendices alcancen sus metas. Marcia no estaba feliz con lo que había pasado durante la discusión y tenía dos opciones. Podría cambiar la historia y el valor elegido para el proyecto o trabajar más en la programación para lograr que los brazos de las muñecas se movieran al mismo nivel. A pesar del hecho que Marcia no le gustaba mucho programar, ella eligió hacerlo porque la amistad era un valor muy importante para ella. Le ayudamos a escribir el programa que ella necesitaba para arreglar su proyecto. Ella eliminó los errores de su programa y jugó con los mecanismos hasta que consiguió el movimiento que si parecía un abrazo.

Evaluar el proceso de aprendizaje. La historia de Marcia se trata de cómo la tecnología fue utilizada para comprometer a un aprendiz en un esfuerzo intelectual de gran intensidad. El teatro de la amistad que Marcia construyo, y el hecho de no trabajar según lo esperado, generó una discusión profunda sobre valores con es el significado de la amistad. En la situación normal de clase esta discusión filosófica habría sido iniciada tal vez por el profesor (por ejemplo, el profesor cuenta una historia sobre amistad y que pide que los niños comenten respecto a ella), o a un costo personal muy alto (por ejemplo, hay una pelea en el salón de clase y el conflicto necesita para ser resuelto). El vínculo personal que Marcia creo con el valor que ella eligió, la motivaron a trabajar más fuerte en la eliminación de errores en su programa. Dadas las preferencias de Marcia, habría sido más fácil para ella cambiar el tema alrededor de su proyecto que arreglar la programación. Sin embargo ella se benefició al aprender como encontrar una solución con la tecnología.

2. Comunidades Rurales

Esta experiencia ocurrió en San Marcos de Tarrazú, un pueblo de unas 25,000 personas en las montañas de Costa Rica, al sur de San José. Maestros y estudiantes de una pequeña escuela rural fueron invitados a participar en una serie de talleres para explorar una futura colaboración dentro de un programa de investigación con el MIT-Media Lab. Los talleres se llevaron a cabo en LINCOS³, un centro comunitario moderno con plataformas de información y tecnología que promueven abordajes educativos y sostenibles para el uso de tecnología. El director de la escuela, cuatro maestros, y algunos de sus propios hijos participaron durante el primer taller. El trabajo de esta experiencia en particular estuvo fuertemente influenciado por el trabajo de Freire (1970). La meta de esta experiencia fue encontrar el tipo de experiencias que motivan a los participantes a luchar por una transformación cultural, para afrontar el reto de cambiar el mundo en que viven.

Discutir con los aprendices el contenido de la experiencia. El contenido del taller fue definido alrededor de los principales aspectos de la comunidad que son importantes para sus miembros. El taller comenzó entonces con una discusión para

³ Mas informaci? n sobre este proyecto en <http://www.lincos.net/>

definir cuales elementos los participantes estaban interesados en explorar. Se conformaron tres grupos y el resto del tiempo fue empleado en el diseño y construcción de proyectos. Los maestros, así como niños trabajaron conjuntamente en la formulación y construcción de cada uno del proyecto, los cuales presentaron a todos los otros participantes al final de la experiencia.

Existen importantes características en los diversos proyectos construidos que vale la pena mencionar: los participantes construyeron los proyectos que reflejaron los problemas o las necesidades de su comunidad; otros no solamente construyeron proyectos, pero además pensaron en como estos proyectos se relacionaban con diferentes elementos del currículo de la escuela; y otros participantes construyeron proyectos que demostraron claramente el interés que ellos tenían en la tecnología.

Ayudar a que los aprendices trabajen en grupo. El proyecto que se presentara a continuación es un ejemplo concreto donde se evidencia el interés de los participantes en la tecnología (ver FIGURA 2). El auto inteligente fue un proyecto creado por James, el hijo de la maestra de jardín. James llegó el primer día para traer a su madre al taller, pero decidió quedarse y participar. Él estaba muy interesado en la tecnología y estaba dispuesto a hacer cualquier proyecto para construir y jugar con el ladrillo de Mindstorms. Él quería construir un auto inteligente, y tuvo problemas para incorporar sus ideas con el resto de su grupo, el cual lo conformaban su madre y su hermano pequeño. Su madre estaba interesada en trabajar en el problema de ahorro de energía, por eso tenía la idea de construir un salón de clase que detectara cuando las personas entran y sale para encender y apagar las luces. Después de varias discusiones moderadas por el mentor, el grupo decidió construir un garaje inteligente, en lugar de un salón de clase inteligente, así James pudo construir su auto.



FIGURA 2. Auto Inteligente

Colaborar con los participantes. El mentor apoyó activamente a James en el diseño y construcción de su auto. James quería construir un auto que pudiera detectar obstáculos. La idea inicial era utilizar cuatro sensores, los cuales estarían ubicados en cada una de las esquinas del auto, pero el mentor le indicó a James que solo existen tres puertos para sensores en el ladrillo de Mindstorms, pero al mismo tiempo lo animó a encontrar una solución. James pensó inicialmente en construir un auto con dos ladrillos programables, pero los ladrillos son grandes y pesados, así que él abandonó esta idea.

Apoyar la solución a los problemas. James y su mentor, pasaron mucho tiempo trabajando en diferentes formas de conectar los cuartos sensores, pero finalmente

encontraron una solución. Ahora James necesitaba hacerlo funcionar. Como se puede ver en la FIGURA 3, los números 1, 2, y 3 representan las entradas de los sensores que el ladrillo de Mindstorms tiene. Las cajas representan el número de sensores que el auto necesita. El primer sensor izquierdo superior está conectado con las entradas 1 y 2, el sensor izquierdo más bajo apenas está conectado con las entradas 1, y así sucesivamente. Cuando el ladrillo detecta un cambio en la entrada 1, comprueba si hay un cambio en la entrada 2. Si el cambio se detecta solamente en la entrada 1, sabe que el obstáculo está alrededor del lado izquierdo posterior y toma la acción necesaria.

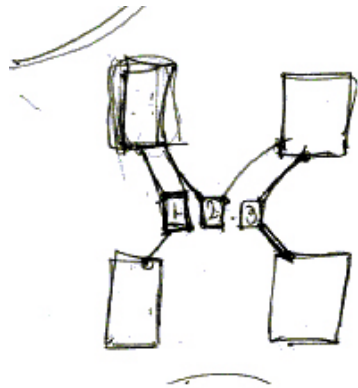


FIGURA 3. Diagrama de conexión de sensores

Introducir nuevos conceptos cuando sea necesario. James construyó el auto y conectó los cuatro sensores con los puertos del ladrillo. Ahora era necesario comenzar a probar el programa con los diferentes valores de los sensores para conseguir el comportamiento del auto. James y su mentor dedicaron también una cantidad considerable de tiempo a escribir el programa. Era necesario crear un mecanismo para almacenar los valores iniciales de los sensores y así compararlos con los nuevos valores recibidos mientras que el auto estuviera en movimiento. El mentor vio la necesidad de presentar a James el concepto de variables, su funcionamiento y su uso. James pasó el resto del taller escribiendo los comandos y haciendo pruebas hasta que él programó el comportamiento que él quería para su coche.

Evaluar el proceso de aprendizaje. Como parte de la evaluación del taller, se realizó una presentación final con los participantes. Cuando James presentó su proyecto al resto del grupo, él dijo, "este auto tiene cuatro sensores que funcionen de forma independiente". James estaba orgulloso de su creación, pero no todos los participantes podrían entender la gran experiencia de aprendizaje que había detrás del simple auto que ellos estaban observando. Él continuó su presentación diciendo, "cuando el auto comienza, se almacena el valor inicial de los sensores. Mientras que el auto se mueve, cambia la dirección según los valores que recibe de los cuatro sensores y que compara con los valores iniciales." James terminó la presentación de su proyecto diciendo, "mi idea era hacer que el auto diera vueltas, pero no tuvimos tiempo para construir un sistema de rotación para las ruedas delanteras." De hecho, James no tuvo el tiempo suficiente para terminar el auto que él había planeado inicialmente, él se pasó la mayoría del tiempo construyendo este *simple* auto.

III. IMPLICACIONES EN LA PRACTICA y EN LA INVESTIGACION

No es desconocido que el tema de formación y desarrollo de maestros es una prioridad en las agendas educativas de la mayoría de países. Ya que se reconoce la importancia y beneficio de la inversión en educación, especialmente en la formación de maestros, es que se busca mejorar no solo su nivel competitivo, sino también su nivel social, y el bienestar (MEN Colombia, 2000). Tal es el caso de la educación rural en Colombia, según el Ministerio de Educación Nacional donde "la búsqueda de la educación básica constituye otra tarea fundamental. De un lado, garantizar los contenidos universales de la educación necesarios para la formación de competencias, lo cual requiere currículos adecuados, docentes formados, apoyo de tecnologías educativas, materiales educativos y ambientes escolares propicios. De otro lado, se requiere darle pertinencia a la educación en el medio rural aprovechando las ventajas pedagógicas que brinda la convivencia con la naturaleza y la comunidad rural..."(MEN Colombia, 1998). Pero existen aun problemas en la concepción y formulación de estrategias para la certificación y formación de maestros. No debería haber tanto debate acerca de cuanta preparación es necesaria en una área del conocimiento específica, o en una pedagogía en particular, o en cómo crear nuevos mecanismos de evaluación, se requiere un cambio radical en la creación de currículos y en el manejo de herramientas computacionales, se debe propiciar un acercamiento entre la investigación y la practica, y finalmente se debe dar a los maestros la libertad y autonomía necesarias para manejar su propia realidad en el aula.

Se requiere un cambio radical en la creación de currículos. No necesariamente tenemos que eliminar "la jerarquía de conocimientos" (Papert, 1993 p. 66) que existe ahora, estos pueden ser utilizados para referenciar diferentes conceptos cuando sea necesario. Como fue presentado en la sección anterior, el mentor diseñó el contenido o currículo del taller basado en las experiencias y actividades que son familiares a los aprendices, similar a la teoría de las experiencias de Dewey (Dewey, 1938). Para poder crear proyectos, diseñar experimentos, y construir artefactos bajo el contexto de estos talleres, los estudiantes deben hacer referencia a hechos y conceptos, no aprenderlos de forma aislada, y deben hacer uso de herramientas que apoyan la construcción de dicho conocimiento, como lo propone Construccinismo.

Se debe propiciar un acercamiento entre la investigación y la practica. Existe un número de investigaciones interesantes acerca de teorías del aprendizaje, tecnologías digitales educativas, etc. (Schon, 1987), pero las probabilidades de que todos estos descubrimientos alcancen el mundo del desarrollo educativo e influyeran las decisiones que se toman en cuanto a la formación de maestros, son aún pocas. Debe existir más colaboración entre aquellos que crean teorías y herramientas tecnológicas, y aquellos que serán quienes las apliquen en el salón de clases. Si se espera que estas investigaciones y herramientas digitales estén terminadas para entregarlas a los maestros, se perderá la oportunidad de que ellos realmente las integren en su practica y usen de una manera productiva. Se debe facilitar un espacio de colaboración donde los maestros no solo tengan acceso a investigaciones y proyectos, sino también (y lo más importante) los desafíen y colaboren para su creación y mejoramiento.

Se deben implementar nuevas formas de evaluación. La manera como se evalúan el progreso de los aprendices, está vinculado a la manera en que está diseñado el currículo. Debido a que los currículos tradicionales están basados en conceptos y hechos desconectados, los maestros están se ven forzados al uso de exámenes tradicionales, en lugar de entrevistas, observaciones, análisis, y reflexiones que les

darán la información acerca del progreso de aprendizaje de los niños (Reggio Children, Italy & Project Zero, 2001). Si se imponen exámenes estándar para medir el progreso de aprendizaje de los estudiantes, se está obligando a que los maestros ignoren las diferentes maneras de pensar y de construir el conocimiento (Truckle & Papert, 1991).

Los maestros deben tener la libertad y autonomía necesarias para su propia realidad en el aula de clases. El maestro tiene muy poca oportunidad de jugar un papel creativo y diseñar mejores experiencias educativas si no tiene la libertad y autonomía de tomar decisiones dentro de su salón de clases. El maestro sigue representando el papel que el sistema le impone, tienen muy poco espacio para proveer a los estudiantes de mejor preparación para la apreciación de la vida, independencia y desarrollo. Los maestros necesitan reflexionar sobre sus prácticas; diseñar, investigar y crear contenidos y evaluaciones diferentes; y tener dominio de las herramientas tecnológicas, pero necesitan la autonomía y la libertad para hacerlo, de esta forma se convertirán en los agentes de cambio necesarios para llevar a cabo una verdadera reforma de la educación encaminada al mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

REFERENCIAS

Bers, M. & Urrea, C. (2000). Technological prayers: Parents and children working with robotics and values. Robots for kids: Exploring new technologies for learning experiences (Druin, A. & Hendler, J. (Ed)), ACADEMIC Press, 193-217.

Cavallo, D. (1999). Project Lighthouse in Thailand: Guiding Pathways to Powerful Learning. Logo Philosophy and Implementation. Sharnee Chait.

Dewey, J. (1938). Experience and Education.

Freire, P. (1970) Pedagogy of the Oppressed. New York: Seabury.

Gruber, H. (Ed.), & Voneche, J. J. (Ed.). (1977). The Essential Piaget. New York: Basic Books.

Harel, I. (1991). Children Designers: Interdisciplinary Constructions for Learning and Knowing Mathematics in a Computer-Rich School. NJ: Ablex.

Hooper, P. (1993). They Have Their Own Thoughts: A story of Constructionist Learning in an Alternative African-Centered Community School. Constructionism in practice (Kafai & Resnick (Ed.)) NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Katz, L. G. & Chard, S. C. (1996). The Contribution of Documentation to the Quality of Early Childhood Education. ERIC Digest. ED393608

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (1998). Educación para la Población Rural: Balance Prospectivo. Serie documentos de trabajo. Santa Fe de Bogotá, D.C.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2000). Acreditación de Calidad y Desarrollo de las Escuelas Normales Superiores. Serie documentos de trabajo. Santa Fe de Bogotá, D.C.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.

Papert, S. (1991). "Situating Constructionism," I. Harel and S. Papert, Editors, *Constructionism*, Ablex Publishing, Norwood, NJ.

Papert, S. (1993). *The Children's Machine*. New York: Basic Books.

Reggio Children, Italy, & Project Zero (2001). *Making Learning Visible: Children as individual and Group Learners*. Illus. Softbound.

Resnick, M. (1994). *Turtles, Termites, and Traffic Jams*. Cambridge, MA: MIT Press.

Resnick, M., Bruckman, A. & Martin, F. (1996) *Pianos Not Stereos: Creating computational construction kits*. *Interactions*, Vol 3, No. 6 (September/October 1996).

Saettler, P. (1990). *The evolution of american educational technology*. Englewood, CO: Libraries Unlimited, Inc.

Schon, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.

Turkle, S. & Papert, S. (1991) *Epistemological Pluralism: Styles and Voices within the Computer Culture*. In Harel, I. & Papert, S., eds. *Constructionism*. Norwood NJ: Ablex.

Claudia Urrea

Claudia Urrea, es estudiante de doctorado en el grupo del Futuro del Aprendizaje del Laboratorio de Medios de Instituto Tecnológico de Massachussets, el cual dirige el profesor Seymour Papert. Claudia Urrea esta dedicada a estudiar como el uso de la robótica y otras tecnologías digitales puede ser utilizadas dentro del marco de comunidades rurales para motivar al estudiante a aprender, y por consiguiente contribuir al mejoramiento de la comunidad misma.

Su investigación está relacionada con el diseño e implementación de nuevas estrategias de desarrollo para las comunidades rurales en países en vías de desarrollo las cuales incluyen abordajes educativos Construccinistas y el "empoderamiento" de maestros y estudiantes con la nueva tecnología digital.

Desde 1990, Claudia Urrea, se ha centrado en proyectos educativos y de tecnología en Estados Unidos, Tailandia y varios países en América latina. Ella tiene un título de Ingeniera de Sistemas de la Universidad EAFIT de Colombia y un master en Medios Educativos y Tecnológicos de la Universidad de Boston.