



Revista Electrónica "Actualidades
Investigativas en Educación"

E-ISSN: 1409-4703

revista@inie.ucr.ac.cr

Universidad de Costa Rica
Costa Rica

Badilla Saxe, Eleonora
Descentralizar el Aprendizaje: Nuevos Retos para la Educación
Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 7, núm. Esp, noviembre, 2007
Universidad de Costa Rica
San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44709907>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

DESCENTRALIZAR EL APRENDIZAJE: NUEVOS RETOS PARA LA EDUCACIÓN

DECENTRALIZING LEARNING: NEW CHALLENGES FOR EDUCATION

Eleonora Badilla Saxe¹

Resumen: En el presente artículo se parte de la afirmación que hace Mitchel Resnick sobre fenómeno de descentralización que está ocurriendo en casi todas las actividades de la vida en la actualidad, para abordar específicamente la descentralización del aprendizaje; las posibilidades que en ese sentido aportan las tecnologías de la información y la comunicación TICS y los retos subsecuentes que enfrenta la educación en los próximos años. Desde esta perspectiva, la descentralización es un marco interpretativo de los cambios socioculturales en los cuales intervienen las TICS: el uso de estas tecnologías por parte de otras personas vinculadas a contextos profesionales diferentes; el replanteamiento del funcionamiento de las organizaciones, y, quizás, el más importante, su aporte a la educación, ya que es concebida con el resultado de procesos dinámicos construcción de conocimiento por interacción del aprendiz con el medio.

Palabras clave: DESCENTRALIZACIÓN/ APRENDIZAJE/ EDUCACIÓN/ TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN/ TICS

Abstract : Within the present article, we begin from the statement Mitchel Resnick makes about the occurrence of decentralization in almost all of life's activities these days; to deal specifically with decentralization in education, the possibilities offered by the Technologies for Information and Communication (TIC's) in this sense, and the following challenges that education will face in following years. From this point of view, decentralization is a frame of interpretation for the sociocultural changes in which the TIC's take part: the use of these technologies by other people linked to different professional contexts; the reassessment of the function of organizations; and perhaps most importantly, its contribution to education, since it is conceived with the results of dynamic processes and the construction of knowledge through the interaction of the learner with the environment.

Keywords: DECENTRALIZATION/ LEARNING/ EDUCATION/ TECHNOLOGIES OF INFORMATION AND COMMUNICATION/ TICS

I. Introducción: Hacia una mentalidad descentralizada

[Mitchel Resnick](#)², Profesor Catedrático del Laboratorio de Medios ([Media Lab](#))³ del Instituto Tecnológico de Massachussets ([MIT](#))⁴, en su libro ["Tortugas, Termitas y Atascos de Tráfico: Exploraciones en Micromundos Masivamente Paralelos"](#) (1997)⁵, afirma que estamos viviendo en la **Era de la Descentralización**, refiriéndose a lo que está ocurriendo en prácticamente todos los ámbitos de la vida de la sociedad actual. Dice Resnick que, por una parte, hay una evidente descentralización de las Tecnologías de la Comunicación y la Información TICS que, a partir de la aparición de las computadoras personales han dejado

¹ Maestría Tecnologías digitales en educación de la Universidad de Hartford, Connecticut. Es profesora Catedrática de la Universidad de Costa Rica donde dirige el Centro de Evaluación Académica así como investigaciones y trabajos finales de graduación. Ha sido investigadora en el MIT Media Lab, y es miembro fundadora de la Academia Internacional de Tecnología y Conocimiento AiCyT.

Correo electrónico: eleonora@cariari.ucr.ac.cr, eleonora@media.mit.edu

Artículo recibido: 30 de julio, 2007

Aprobado 23 de noviembre, 2007

de ser dominio de los expertos para llegar a personas de todas las edades y a todos los lugares: la oficina, los centros educativos, los hogares, las cafeterías y las comunidades, aun en algunas rurales remotas. Por otra parte, con la aparición de la red mundial de telecomunicaciones conocida como WWW, la descentralización de la información es muy evidente. La WWW no tiene un computador central que organice y ordene toda la red. La información está totalmente descentralizada en millones de computadores distribuidos por todo el planeta, que a la vez, pueden ser accedidos desde cualquier parte del planeta.

Resnick habla también de la descentralización de las organizaciones que están pasando de tener jerarquías rígidas y verticales, a sistemas de comunicación horizontales y flexibles, que abren espacios para la participación y la toma de decisiones. Menciona también la descentralización del significado de las obras y los productos, que pasa de ser dominio del autor o autora a tener valor en el contexto de la interpretación del usuario o la participación del público y la descentralización del conocimiento que se distribuye entre las personas. Como un ejemplo ilustrativo de la descentralización de la autoría, está el experimento literario que ha propuesto en nuestro país la escritora Dorelia Barahona en el que ocho autores y autoras escriben una novela en conjunto.⁶

Volviendo a Resnick, este va más allá, al agregar que la descentralización también invade los modelos científicos (que están evolucionando de las concepciones newtonianas y mecánicas de comprender el mundo hacia las teorías de complejos sistemas que emergen a partir de la interacción de elementos más simples); sin olvidar los modelos psicológicos y cognitivos que han ido evolucionado desde un "yo" único y central hasta llegar a "La Sociedad de la Mente" que propone [Marvin Minsky](#)⁷ (1984), teórico de la inteligencia artificial y cofundador del Media Lab.

En meses recientes, vimos en el Periódico El Financiero de nuestro país un artículo periodístico en el que se informaba cómo los tiempos y los lugares laborales se intercambian cada vez más con los tiempos y los lugares personales. Es decir, los empleados trabajan desde la casa, en horas de su mayor conveniencia. Cada vez es más frecuente que se permita el trabajo desde un lugar remoto (*telecommuting*) y se otorgan permisos para acomodar las horas de trabajo en tiempos que tradicionalmente no son laborales.

Por otra parte, es necesario reconocer que, también el aprendizaje, ha pasado de considerarse una recepción individual de conocimiento, a convertirse en un proceso de construcción social. Las maestras y maestros ya no son la fuente única de contenidos y el aprendiz no aprende en forma aislada. La interacción social, el desarrollo de nuevas formas del lenguaje y la comunicación son condiciones "*sine qua non*" para el aprendizaje.

Este contexto, sin duda presenta un nuevo reto para la educación: descentralizar efectivamente el aprendizaje, aprovechando el potencial de las tecnologías de la información y la comunicación TICS. Esto significa que, más que aprender a usar estas nuevas tecnologías, es necesario aprender a desarrollar una mentalidad abierta de adaptación permanente a los cambios constantes de la sociedad, la ciencia y tecnología, así como una lógica de pensamiento adecuada para el acceso de información y la creación de conocimiento.

II Algunos referentes teóricos sobre la descentralización del aprendizaje

La descentralización del aprendizaje se ha ido dando en educación, al ir aceptándose la concepción teórica sobre el aprendizaje (más que como cambios de conducta manifestados al transmitirse información), como procesos dinámicos construcción de conocimiento por interacción del aprendiz con el medio. En ese sentido, la pedagogía visualiza a las y los docentes (más que como poseedores y distribuidores de información) como facilitadores de la construcción social del conocimiento; y apunta hacia didácticas participativas y abiertas en el aula.

Por una parte podemos encontrar, para citar algunos ejemplos, enfoques pedagógicos interactivos que se sustentan en la propuesta teórica constructivista del zoólogo suizo [Jean Piaget](#)⁸, para quien el conocimiento no se transmite del exterior al interior del sujeto, sino que se construye en interacción con el medio; o en enfoques socio-culturales como el presentado por [Lev Vigotsky](#)⁹ para quien el conocimiento se arraiga en lo social:

Por mediación de los demás, por mediación del adulto, el niño se entrega a sus actividades. Todo absolutamente en el comportamiento del niño está fundido, arraigado en lo social.... De este modo las relaciones del niño con la realidad son, desde el comienzo, relaciones sociales. (Ivic, 1999, p. 3)

De igual forma vemos posiciones teóricas que involucran perspectivas lingüísticas y afectivas que también suponen una descentralización de los procesos, como el caso del biólogo chileno [Humberto Maturana](#)¹⁰ quien da énfasis al "conversar" (la interrelación entre el "*lenguajear*" y el "*emocionar*") en toda actividad humana, incluyendo, por supuesto, el aprendizaje:

...todo quehacer humano se da en el lenguaje, y lo que en el vivir de los seres humanos no se da en el lenguaje no es quehacer humano; al mismo tiempo, como todo quehacer humano se da desde una emoción, nada humano ocurre fuera del

entrelazamiento de lenguajear con el emocionar, y, por lo tanto, lo humano se vive siempre en un conversar. Finalmente, el emocionar, en cuya conservación se constituye lo humano al surgir el lenguaje, se centra en el placer de la convivencia en la aceptación del otro junto a uno, es decir, en el amor, que es la emoción que constituye el espacio de acciones en el que aceptamos al otro en la cercanía de la convivencia. (Aguirre, 1995, Parte segunda ¶ 11)

Por otra parte, el nacimiento reciente (principios del siglo XX) de otras teorías como la cibernética, la información y la comunicación han contribuido también a que se evidencie la imperiosa necesidad de descentralizar el aprendizaje. El concepto de cibernética fue propuesto por el matemático y físico [Norbert Wiener](#)¹¹ y la disciplina como tal nace en la década de 1940-50 durante una serie de reuniones llamadas "[Conferencias Macy](#)"¹². Para Wiener, las máquinas cibernéticas son sistemas cerrados en lo organizacional y abiertos desde la perspectiva del intercambio de información. Es decir, reciben información de parte del entorno y actúan sobre este. Esta información se concibe en términos de "*inputs*" (insumos) y "*outputs*" (resultados).

Tras esta concepción de la cibernética se ha identificado una nueva teleología¹³, según la cual el comportamiento del sistema está determinado fundamentalmente por la información que le llega del entorno o en la que las formas de organización y las metas se definen en su relación mutua (Moreno, 2002, pp. 20-21).

Después de las Conferencias Macy, [Gregory Bateson](#)¹⁴ emprende la tarea de introducir la cibernética en las ciencias sociales. Él, junto con un grupo de investigadores conocidos como el "grupo de Palo Alto", consolida una teoría que considera que la comunicación es la matriz en la que están enclavadas todas las actividades humanas. Bateson establece distintos niveles en la comunicación: verbales, lingüísticos, extra-lingüísticos, no verbales y contextuales y un segundo nivel de abstracción: la meta-comunicación: comunicación acerca de la comunicación (Moreno, 2002, p. 31).

La comunicación deja de entenderse como un proceso lineal, centralizado por el emisor hacia el receptor, para entenderse como un proceso dinámico que se descentraliza en distintos niveles. La información por otra parte, deja de ser del dominio de la fuente primaria, pues se entiende que existe una interrelación que modifica constante y cualitativamente los insumos y los resultados, las causas y los efectos.

Por otra parte, el sociólogo francés [Edgar Morin](#)¹⁵, propone el "Pensamiento Complejo" como un método para conocer y para conocer el proceso de conocer; para organizar la organización con la que representamos el mundo.

Tal como indica Moreno (2002) es lo que hoy día se conoce como la teoría de la Complejidad y se deriva de los desarrollos de la cibernética y de la teoría de la información y la comunicación. Según este mismo autor, podemos explicarnos el pensamiento complejo desde la etimología del término "complexus" que se entiende como lo que está tejido en conjunto o lo conjuntamente entrelazado.

El nacimiento de la cibernética, de las teorías de la información y la comunicación y la complejidad, han posibilitado, por una parte, un mayor desarrollo de las ciencias cognitivas (que a su vez dan sustento a las teorías del aprendizaje y la pedagogía) y, por otro, el surgimiento de una tecnología que a su vez incide sobre el entendimiento del origen del conocimiento.

No es difícil apreciar que, aun con las diferencias cualitativas que encontramos en estas posiciones teóricas, en relación con el aprendizaje todas presuponen su descentralización. Desde el punto de vista de las implicaciones para la práctica educativa, se trata de favorecer la autonomía intelectual y moral, como señala [Constance Kamii](#)¹⁶ (1984), con el fin de preparar a los aprendices para hacerse cargo de su propio aprendizaje a lo largo de su vida lo que implica que el y la docente deben evolucionar desde ser distribuidores de información, a convertirse en "baquianos", como sugiere [Claudio Gutiérrez](#)¹⁷:

Baquiano, experto de los caminos y atajos. Experto en caminos; y no solo eso, también en atajos, esos inesperados conectores dentro de la red infinita de significaciones. Pero el baquiano no dirige: solo muestra. Es la curiosidad del filósofo infantil la que verdaderamente guía. El objetivo de esa curiosidad insaciable es el mundo, y nada menos que el mundo. (1990, ¶ 16)

III. Sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TICS)

El nacimiento de la cibernética y de las teorías de la información y la comunicación ha posibilitado, por una parte, un mayor desarrollo de las ciencias cognitivas y, por otro, el surgimiento de una tecnología que también incide sobre el entendimiento¹⁸ del origen del conocimiento.

Tal como dice Yuri Romero Picón (2000, p. 60):

Si bien la humanidad en cada época de la historia, ha tenido comprensión de sí misma, es en el mundo contemporáneo que la imagen popular de la mente ha entrado en contacto con la ciencia y ha sido transformada por ella. Aún más el conocimiento se ha ligado a una tecnología capaz de transformar las prácticas sociales que lo posibilitan (un ejemplo de ello es la inteligencia artificial). Pretender desvincular las ciencias cognitivas de la tecnología cognitiva es despojar a una y otra de su elemento complementario: ambas brindan a la sociedad un inadvertido espejo de sí misma.

Hablamos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, cuyo acrónimo es *TICS* y que, de acuerdo con la [Enciclopedia Libre Wikipedia](#)¹⁹, agrupan un conjunto de sistemas necesarios para administrar la información, específicamente para crearla, convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla.

Entre las *TICS* podemos mencionar las computadoras, Internet, la telecomunicación móvil y más recientemente, los sistemas de posicionamiento global, conocidos como GPS por sus siglas en inglés. Estas *TICS* se caracterizan porque utilizan sistemas digitales que emplean valores discretos (normalmente voltajes eléctricos) para representar símbolos numéricos y no numéricos tales como letras e íconos, para introducir, procesar, transmitir, almacenar o desplegar información. La diferencia de estas tecnologías con otras que hemos conocido anteriormente, analógicas, es que en las segundas el espectro de valores es continuo (que se contrapone a lo discreto)²⁰. La utilización de sistemas digitales por parte de las *TICS*, las posibilitan para manejar grandes cantidades de datos y a ejecutar de forma muy rápida, cálculos complejos. Las tecnologías de la información y la comunicación, que han sido desarrolladas y utilizadas en principio solamente por expertos, han comenzado a descentralizarse a partir de la aparición de las computadoras personales. Es decir, han dejado de ser dominio exclusivo de los expertos para llegar a personas de todas las edades y a todos los lugares, permitiendo a la vez que el manejo de grandes cantidades de datos y la ejecución rápida de cálculos complejos, también se descentralicen. Tal como cita José Miguel Balázquez (2007, ¶ 6):

...las *TICS* permiten a personas en hospitales, bibliotecas, oficinas gubernamentales, por ejemplo, encontrar el historial de un paciente en un fichero con otros 600.000 pacientes; manipular la información sobre los fondos bibliográficos de una biblioteca (miles de libros); guardar el registro de habitantes de una gran ciudad, o guardar y tener acceso en segundos del registro de los criminales de un país.

Pero, una de las características más relevantes de estas tecnologías es la capacidad de descentralización, integración, interconexión y formación de redes. Tal como apunta José Joaquín Bruner (2005), debido a la integración digital de estas redes...:

las separaciones tradicionales entre los contenidos comunicados desaparecen, dando acceso a una diversidad de servicio dentro de un país y más allá de las fronteras nacionales. Tales servicios pueden ser los tradicionales de voz, datos y vídeo o combinaciones más sofisticadas de servicios multimedia destinados a los negocios, el gobierno, y usuarios residenciales, así como para propósitos sociales. (p. 14)

Este autor piensa que el verdadero alcance de estas tecnologías lo constituyen "...las posibilidades que abren para una transformación de las relaciones sociales". (p. 17). La posibilidad de utilizar estas tecnologías en la educación promueve la descentralización del aprendizaje. Si bien es cierto, las TICS posibilitan el almacenamiento y transmisión centralizada de la información, también lo es que permiten el acceso, creación, recreación, publicación, interconexión, y construcción del conocimiento de forma distribuida y descentralizada. Además, sus potencialidades de comunicación e interacción y formación de redes contribuyen y hacen posible con la construcción social de conocimiento, de forma colaborativa, más allá de las limitaciones de la ubicación geográfica.

Para los efectos de este artículo, es importante mencionar dos de los más recientes desarrollos computacionales, dirigidos especialmente a la educación. Se trata de la computadora conocida como **XO** del proyecto [Una Computadora por Niño](#)²¹ (**OLPC**, por sus siglas en inglés) promovida por la organización del mismo nombre, asociada a [Nicholas Negroponte](#)²², fundador y exdirector del MIT Media Lab, y la ["ClassMate"](#)²³ (Compañera de Clase) de la compañía [Intel](#).

La XO o "OLPC" es una computadora portátil creada especialmente para los niños más pobres del mundo, los que viven en lugares remotos y aislados. De acuerdo con sus desarrolladores, fue diseñada en forma colaborativa por expertos del mundo académico y de la industria dando como resultado una exclusiva y armónica combinación de forma y funcionalidad; un dispositivo flexible, de muy bajo costo, con uso eficiente de energía y durable.

El propósito de los desarrolladores de la "ClassMate" (computadora portátil también), es contribuir con el mejoramiento de vida, dando acceso a la tecnología a todas las personas en todos los lugares del mundo. Se dirige fundamentalmente a las poblaciones del mundo en

vías de desarrollo, integrando y extendiendo los esfuerzos de la compañía de apoyar el progreso en cuatro áreas: accesibilidad, conectividad, educación y contenido.

Recientemente²⁴, Intel y OLPC anunciaron al mundo que acordaron trabajar juntos para traer los beneficios de la tecnología al mundo en desarrollo a través de la sinergia de sus programas respectivos. Bajo el acuerdo, Intel y OLPC explorarán formas de colaborar relativas a la tecnología y contenido educativo.

Desarrolladores de ambas tecnologías (OLPC y Classmate) procuran el mejoramiento de la educación en países en desarrollo y la descentralización del aprendizaje al posibilitar que se ponga en las manos (y las mentes) de cada niño y niña una de estas (potencialmente poderosas) herramientas. Hay quienes piensan que el sólo hecho de dotar a cada estudiante con una de estas portátiles, generará una revolución que por sí misma hará mejorar la educación y el aprendizaje. Otros, creen que dependerá de lo que las sociedades y las comunidades decidan hacer con ellas²⁵. En palabras de [Seymour Papert](#): *"Hay un mundo de diferencia entre lo que la tecnología puede hacer y lo que una sociedad decide hacer con ella"* (1980, p. 10).

IV. La centralización resistente

Sin embargo, y a pesar de contar no sólo con referentes teóricos que fundamentan la necesidad de descentralizar el aprendizaje, sino con una nueva tecnología muy adecuada para la colaboración, que permite la descentralización del aprendizaje, la comunicación y la creación, los sistemas educativos centenarios que hemos heredado, han demostrado ser altamente resistentes al cambio, a la innovación y a la descentralización. [Seymour Papert](#)²⁶ ([Badilla, 2005, 10 de abril](#)), dice que los complejos sistemas educativos se han resistido a los cambios que se proponen, hasta volverse inmunes. Piensa que si bien las reformas e innovaciones se introducen con el objetivo de cambiar al sistema, al final el sistema cambia la reforma. Y esto es muy diferente a solamente decir que el sistema se resiste o rechaza el cambio. Significa que resiste el cambio de una manera muy particular: asimilándolo (en sentido piagetiano) a sus propias estructuras. Por eso es que hemos visto ir y venir reformas e innovaciones (aquí y en muchas otras partes) y, si bien hay (muy deseables) impactos renovadores en individuos y pequeños segmentos, los sistemas continúan integralmente centralizados. Tal como dice [María Cándida Moraes](#)²⁷ (2004)

...coexisten diferentes propuestas pedagógicas que no reconocen la educación como un sistema abierto ni al ser humano en su multidimensionalidad, ni con múltiples inteligencias ni diversos estilos cognitivos. De esa forma, continúan ofreciendo una

educación cerrada, centralizada, estable, dirigida a una población generalizada, totalmente amorfa, con un tratamiento igual para todos, descuidando las diferencias y las necesidades individuales. (p. 84)

Los referentes teóricos son estudiados en las aulas de formación de docentes, pero en general y con honrosas excepciones, no han llegado a traducirse en realizaciones en las aulas del sistema educativo. El aprendizaje sigue estando centralizado. En nombre de las concepciones teóricas más recientes, se estudian y se habla sobre cambios en los roles del docente y el o la estudiante. Pero, las relaciones enseñanza-aprendizaje y educador-educando, se mantienen centralizadas.

Por otra parte, y en relación con el uso de las TICS en educación, más frecuentemente de lo que quisiéramos, vemos cómo se utilizan para apoyar estas concepciones educativas centralizadas, en vez de aprovecharse para promover la colaboración y el aprendizaje más horizontal. Esto, porque tal como dijo [Marshall Mc Luhan](#)²⁸: *"En nombre del progreso, la cultura establecida lucha siempre por forzar a los nuevos medios a hacer la tarea de los antiguos"* (Reginni, 2005).

Por ejemplo, las limitaciones de espacio y navegación que nos impone la imprenta se trasladan innecesariamente al espacio cibernético. Vemos entonces que se digitalizan páginas impresas (en vez de diseñar espacios multimediales interconectados); se reproducen en internet los índices lineales a los que nos obliga la imprenta, en vez de abrir para la y el usuario multiplicidad de opciones para la navegación multirrelacional y nos conformamos con seguir transmitiendo información a través de medios electrónicos, en vez de utilizarlos como medios para la colaboración y la descentralización del aprendizaje.

V. Descentralizar en el contexto de las aulas

En el siglo XXI, los referentes teóricos que señalan que el aprendizaje es un proceso de construcción activo son del conocimiento general de quienes nos dedicamos a la educación.

Sin embargo, y tal como se apuntó anteriormente, no siempre el entendimiento conceptual y el discurso pedagógico sobre teorías constructivistas, enfoques abiertos y metodologías activas llegan a las aulas de los sistemas educativos.

Mientras nuestras discusiones teóricas apuntan a la conveniencia de abrir espacios para que los aprendices puedan hacerse cargo de su propio aprendizaje, en la mayoría de los casos se sigue transmitiendo información, el énfasis está en la enseñanza y el aprendiz continúa siendo un receptor pasivo (Badilla, Chacón y Jinesta, 1987).

Las razones para que las ideas de un aprendizaje más descentralizado no lleguen a cristalizar en las aulas son múltiples y variadas, como corresponde a un sistema complejo como lo es la educación. Desde variables económicas, políticas y administrativas, hasta condiciones climáticas (para no mencionar las causas pedagógicas y didácticas) se conjugan para ayudar al sistema a resistirse a los cambios.

Una, entre múltiples razones que contribuyen a mantener la centralización del aprendizaje en las aulas - a pesar de la jerga teórica que apunta hacia otras concepciones - es posiblemente las contradicciones en los conceptos que construyen los y las docentes en sus procesos de formación. Mientras que, con apoyo de la bibliografía y el discurso pedagógico van diseñando conceptos sobre el aprendizaje desde perspectivas constructivistas, su paso por aulas cerradas y metodologías verticales les ayudan a reforzar ideas de una educación centralizada y directiva. Estas contradicciones impiden a los y las docentes contar con referentes teóricos sólidos que les permitan transformarlos en prácticas coherentes. Tal como dice Jean Piaget (1980, p. 142), el conocimiento que emane de las ciencias *"...jamás llegará a las aulas si los maestros no lo han incorporado hasta traducirlo en realizaciones"*.

Desde esta perspectiva, es evidente la gran contribución que podrían dar los centros formadores de docentes diseñando cuidadosamente currículos flexibles y transdisciplinarios y [planes de estudio no lineales](#) (Cañas y Badilla, 2005) de manera que los y las estudiantes de educación puedan construir conocimientos pedagógicos sólidos y se encaminen al desarrollo de una mentalidad descentralizada.²⁹

VI. Salir del aula: hacia la educación permanente

La educación que se recibe en el contexto de los sistemas educativos, en las aulas, se conoce como **formal**. De acuerdo con definiciones ampliamente aceptadas y generalizadas, esta modalidad de educación está reglamentada (por los diferentes políticas y reglamentos internos dentro del proyecto educativo del país, la región y la institución educativa); es intencional (porque tiene como intención principal la de educar y dar conocimientos a los alumnos y a las alumnas en el marco de un plan curricular) y está planificada (porque organiza toda la acción educativa que se desarrollará en el curso lectivo). Esta modalidad está centralizada (sea por un ente rector nacional o regional) y para ciertos niveles, es obligatoria. Como características básicas podríamos señalar que este tipo de educación se produce en un espacio y un tiempo concretos, y que además con ella se recibe un título. Por otra parte, la modalidad **no formal** es un sistema más descentralizado. Aunque se produce

en espacios concretos, las metodologías y los horarios son más flexibles. Se trata de educación recibida en instituciones paralelas al sistema educativo formal *pero no incluidas en él*. Goza de algunas de las mismas características: planificación, intencionalidad, organización, etc., pero se desarrolla fuera del sistema formal. Es interesante notar, sin embargo, que ambas modalidades están planificadas, poseen objetivos, utilizan técnicas y materiales análogos, son evaluables, y el profesorado, docente u orientador, actúa de forma parecida. Es decir que en muchos sentidos, la educación no formal está, tan formalizada como la educación formal.

Finalmente, por educación **informal** se entiende el aprendizaje que se construye en interacción con todos aquellos estímulos educativos de nuestro entorno natural y sociocultural. Es una educación descentralizada en la que los espacios se multiplican y el tiempo incluye desde la concepción hasta la muerte. Al no ser intencionada, desde el punto de vista conceptual³⁰ esta modalidad no incluiría lo aprendido en la educación formal ni en la no formal. Una de las características de estas modalidades de educación, es que si bien en la realidad están interrelacionadas, desde el punto de vista conceptual y organizacional han sido analizadas y tratadas de manera mutuamente excluyente.

Sin embargo, retos del mundo actual, los constantes procesos de cambio, la necesidad de descentralizar el aprendizaje y la presencia de las tecnologías de la información y la comunicación han obligado a mirar las diversas modalidades de la educación desde una perspectiva más incluyente y complementaria. Es así como las diversas modalidades de la educación comienzan a interrelacionarse. Por ejemplo, y tal como menciona [Antonio Colom](#)³¹, (2005) vemos cómo la educación formal se ve influida de contenidos que hace unas décadas eran propios de la educación no formal: (la educación para la salud, la educación ambiental, la educación para el consumo, para la igualdad de sexos). Por otra parte, continúa el autor, la educación no formal se ha apoderado de instituciones formales de educación, tal como sucede con las actividades denominadas curriculares. (p. 12). De esta forma las diversas modalidades de la educación ven desdibujarse sus fronteras y comienzan a interrelacionarse. En ese sentido, ha aparecido el concepto de educación **permanente que** busca modificar la perspectiva de una educación **para** la vida, hacia una educación **durante** la vida. En palabras de [Carlos Tunnermann](#)³²:

Ante un mundo en proceso de cambio, la educación permanente aparece como la respuesta pedagógica estratégica que hace de la educación asunto de toda la vida y dota a los educandos de las herramientas intelectuales que les permitirán adaptarse a las incesantes transformaciones, a los cambiantes requerimientos del mundo laboral y

a la obsolescencia del conocimiento, característica de la ciencia contemporánea que se renueva en períodos cada vez más cortos, a la vez que se incrementa a un ritmo cada vez más acelerado... El trabajo, el ocio, los medios de comunicación de masas, la familia, las empresas, las bibliotecas, las salas de cine, etc., son agentes que, de un modo u otro, afectan el proceso de las personas durante toda su vida. (2001, Globalización y Educación Superior, ¶ 4)

En ese mismo sentido, dice Manuel Castells³³ (2004, El conocimiento está en las personas, ¶ 2):

...no es solamente la escuela como elemento de educación, sino es la idea del conjunto de una sociedad local, a través de una serie de interacciones, incluyendo actividades culturales, incluyendo relaciones con los medios de comunicación, incluyendo elementos de animación ciudadana. Es el conjunto del sistema de relaciones sociales locales que produce un sistema de información interactiva, que desarrolla la capacidad educativa en un sentido amplio y no simplemente de adquisición de conocimientos.

Es decir, la educación se descentraliza desde la escuela hacia todas las actividades de la sociedad y de la vida. Esta nueva visión de la educación, descentralizada, incluyente y extensiva a la vida, tiene implicaciones de cambio en el quehacer de los y las docentes y en su formación inicial y continua. La formación de los y las docentes debe prever la construcción de una comprensión de la educación que evolucione del entendimiento de una educación con modalidades separadas, hacia la búsqueda de la interrelación entre las modalidades hasta la conceptualización de una educación permanente³⁴, descentralizada y más comprehensiva. En este sentido, es interesante señalar la existencia de proyectos de innovación docente e incluso trabajos finales de graduación que se han realizado en la Universidad de Costa Rica y que promueven esta otra concepción de la educación (Badilla, 2000 y Aburto et al, 2006) que alcanza también ambientes no escolarizados.

VII. TICS y descentralización del aprendizaje

Tal como mencionamos en el apartado III de este artículo las TICS son tecnologías muy adecuadas para promover la descentralización del aprendizaje ya que no sólo permiten el acceso, creación, recreación, publicación, interconexión, y construcción del conocimiento de forma distribuida y descentralizada, sino que posibilitan la formación de redes y hacen

posible con la construcción social de conocimiento, de forma colaborativa, más allá de las limitaciones de la ubicación geográfica. Sin embargo, el sólo acceso a estas nuevas tecnologías no garantiza que se utilizarán de manera que promuevan el desarrollo personal y social de los usuarios y las usuarias; ni que responden a la cultura o la sociedad que las usa, o a los avances de la ciencia, ni que promuevan la descentralización del aprendizaje. Por el contrario, como hemos visto en muchos y diversos lugares a nivel nacional e internacional en el ámbito de la educación, las nuevas tecnologías digitales se utilizan más bien para reproducir los modelos tradicionales y centralizados de la educación, desaprovechando así, de manera lastimosa, todo el potencial que encierran. Es decir, el uso que se les da en muchos ámbitos y latitudes a las TICs en la educación no refleja el avance de la ciencia ni la realidad de la organización social, ni los retos que enfrenta la educación en el nuevo siglo. Más frecuentemente de lo que quisiéramos las nuevas tecnologías se utilizan para apoyar las concepciones educativas centralizadas y no se ajustan a enfoques teóricos y pedagógicos que se consideran pertinentes para el mundo y la educación actual.

Tal como dice [Horacio Reggini](#)³⁵:

...la primera impresión que apareció en la imagen popular fue la de la máquina que enseña, que hace preguntas y que da respuestas, que arroja innumerables datos; en resumen, una modalidad de uso que tiende a convertir a la computadora en un maestro automático, una especie de robot para la enseñanza. (2005, ¶ 5)

En ese sentido, [Mitchel Resnick](#) (2006) nos advierte que recientemente un número creciente de profesionales en educación y psicología, están expresando su preocupación acerca de que las computadoras están obstaculizando el aprendizaje y la creatividad de las y los alumnos y las alumnas pues los seducen a realizar actividades de recepción pasiva de información y poco análisis. Dice Resnick que de alguna manera estas preocupaciones son válidas, en tanto las tecnologías digitales sean utilizadas de manera tradicional, y como apunta [Marshall Mc. Luhan](#) (Reggini, 2005) si la cultura establecida las fuerza a hacer lo mismo que ya hacían las tecnologías pasadas.

En este artículo quisiéramos presentar algunos ejemplos de cómo utilizar las nuevas tecnologías digitales en educación, como un medio expresivo para la creación y la comunicación y para que se promueva la descentralización del aprendizaje. Para lograrlo es necesario procurar que se conviertan en un medio para el aprendizaje, y más allá, en un medio expresivo para la creación y la comunicación. Es decir que, tal como apunta Horacio

Reggini (2005, ¶ 6), quienes deben usar las tecnologías son los aprendices, y las deben utilizar, más que para repetir o recibir información, para:

...escribir, para dibujar, para hacer música, para animar con movimientos construcciones realizadas por ellos, para controlar sensores o motores, todas acciones con relevancia y propósitos personales, inmersos en un clima de realismo operativo, actuando con y sobre los objetos e interactuando su aprendizaje con el hacer.

Resnick (2006) también coincide, cuando dice que las computadoras deben utilizarse para promover "...una exploración lúdica, para experimentar, diseñar e inventar." (p. 4)

Es posible y necesario aprovechar el potencial de comunicación, organización y representación no lineal del conocimiento que ofrecen las TICs para trascender los esquemas en evolución del aprendizaje centralizado, hacia una utilización más creativa que promueva la descentralización.

Siguiendo el pensamiento de Resnick, (2001, p. 2), para aprovechar el verdadero potencial de las nuevas herramientas, es necesario desarrollar, lo que él llama, la fluidez tecnológica:

Para tener fluidez en un idioma hay que poder articular una idea compleja, o poder contar una historia de forma cautivante: es decir, es necesario poder "hacer cosas" con el lenguaje. En forma análoga, la fluidez con las tecnologías digitales involucra no solamente el saber cómo usar estas herramientas, sino también saber cómo construir cosas significativas con ellas.

De acuerdo con estas ideas, las TICs deben convertirse en apalancadores de las potencialidades y la creatividad humana, de manera que nos permitan establecer comunicaciones y enlaces multidimensionales entre las personas, las culturas, la información, los valores, los sentimientos, los pensamientos...

Veamos ejemplos para hacerlo.

VII.1 Aprender intercomunicando

Tal como hemos mencionado antes, el momento que vivimos nos colocan ante la necesidad de mirar al mundo desde una perspectiva menos lineal y más compleja, relacional y descentralizada. El enorme potencial de comunicación de las nuevas tecnologías ha logrado unir en una red mundial que llamamos Internet a la mayoría de las computadoras alrededor del planeta. Esta comunicación en red permite representar y hacer más accesible

la complejidad del mundo. El mejor ejemplo de la complejidad de esta red y lo que llamamos la *World Wide Web*, conocida como WWW, es que ha permitido que una cantidad cada vez mayor de información esté disponible para muchas personas, en casi cualquier lugar y momento. Internet y la WWW tienen el potencial de interrelacionar e interconectar, de forma compleja, un vasto universo de personas, información y medios. La interconexión e interacción entre recursos es lo que se conoce como hipermedios o multimedios. Lamentablemente, en general y a pesar de su gran potencial, las páginas de WWW no difieren mucho en su contenido y estructura de las páginas impresas en papel (lineales) a pesar de estar enlazadas unas con otras. Al utilizar páginas de WWW como base para la creación de, por ejemplo, cursos de educación a distancia, el resultado usualmente es una página de contenido o índice, con enlaces a módulos o "capítulos", organizados en páginas secuenciales, lineales. Esta imitación de la estructura de un libro de texto representa la concepción lineal de una era anterior y, por tanto, desaprovecha la flexibilidad que ofrecen las nuevas tecnologías que permiten representar, de mejor manera, la complejidad de la actual era de las relaciones. En palabras de [Tim Berners-Lee](#)³⁶, creador de la WWW:

Hay muchas partes del sueño original que aún no han sido implementadas. Por ejemplo, pocas personas tienen una herramienta fácil e intuitiva para poner sus pensamientos en hipertexto. Y muchas de las razones y significados de los enlaces de la Web se pierden. Pero esto puede y creo que va a cambiar. (2007, General Questions, ¶ 5)

Con esta cita, Berners-Lee nos dice que, a pesar del enorme potencial de los hipermedios y en particular de su sueño al crear la WWW, al no aclararse la relación entre las páginas, no se encuentra la semántica y, con ello, no se entiende el significado. El enorme potencial de descentralización y relacionalidad de los hipermedios y la WWW es desaprovechado, a pesar de la presencia de "enlaces" entre palabras, no existe una verdadera interrelacionalidad entre conceptos, es decir, no son semánticos, no tienen sentido. Más bien, reproducen esquemas de pensamiento y de representación del conocimiento lineal, ampliamente superados por los aportes de las ciencias, el desarrollo de las teorías del pensamiento y el aprendizaje, así como las posibilidades relacionales de las tecnologías de la información y la comunicación.

Pero debemos tener conciencia de que es posible y necesario aprovechar el potencial de organización y representación no lineal del conocimiento que ofrecen tanto los

hipermedios como la WWW, para trascender los esquemas en evolución del pensamiento lineal, centralizado al pensamiento relacional, descentralizado.

La internet y la WWW deben ser utilizadas, más que para la mera transmisión-recepción de información, para posibilitar la comunicación entre personas y la participación en el diseño y creación de proyectos conjuntos sin que la distancia física sea obstáculo; más que para solamente navegar por la información, para diseñar espacios multimediales (desde páginas web hasta juegos electrónicos), para producir y publicar; para relacionar y correlacionar conceptos, ideas, pensamientos, culturas, sentimientos, lugares y otros sitios en el espacio cibernético.

VII.2 Aprender diseñando

Alguna investigación reciente en el campo de la computación se está moviendo más hacia buscar áreas de intersección entre los objetos físicos (átomos) y la programación digital (bits). En ese sentido es importante visualizar nuevos materiales y ambientes de aprendizaje que conjuguen ambos mundos, en vez de separarlos como hasta ahora. De acuerdo con los investigadores [Ishii, Paradiso y Picard](#)³⁷ quienes codirigen el Consorcio "Things That Think", en el MIT Media Lab dicen que el gran reto es tratar de incluir aspectos computacionales en objetos de la vida diaria:

... el objetivo es incluir la computación en aspectos de la vida diaria como la ropa, la joyería o las mesas. Hemos logrado ese objetivo colocándonos a la vanguardia de la tendencia mundial de iniciativas de computación ubicua e invisible. (2007, ¶2)

Particularmente, cuando hablamos del aprendizaje en niños, niñas y jóvenes (aunque no exclusivamente) parece más adecuado tratar de traer la computación a los objetos concretos en vez de dejarlos que permanezcan permanentemente en el mundo del espacio cibernético que tanto los seduce.

Los primeros intentos para acercar el mundo de los átomos y los bits en procesos de aprendizaje con estudiantes, también se generó en el MIT Media Lab con el desarrollo del ladrillo programable, que actualmente se conoce como 'cricket'³⁸ y que la compañía Lego (patrocinadora de la investigación en el Media Lab) comercializó hace unos años con el nombre de '[Mindstorms](#)'³⁹ en honor al primer libro de Seymour Papert, el autor de la teoría constructorista que subyace el uso de estos materiales digitales (bits) en el mundo físico (átomos). Este ladrillo es un microprocesador que permite al aprendiz programarle un comportamiento a una creación concreta que también ha elaborado el aprendiz.

Actualmente existen en el mercado, otras versiones del ladrillo programable (conocido como "cricket") como el fabricado por la empresa [Playful Invention Co.](#)⁴⁰ En esta nueva versión, el ladrillo programable es mucho más pequeño y flexible y se promueve el diseño y construcción de materiales físico-digitales con materiales de uso común.

En este sentido, en la Universidad de Costa Rica (UCR) se ha realizado una investigación aplicada con el fin de diseñar un ambiente de aprendizaje integral de manera que niños y niñas menores de 6 años participaran activamente en la programación de materiales físico-digitales, de la que hemos tomado la siguiente fotografía (Carvajal, Chacón, Enríquez, Rojas y Sánchez, 2005).



Fotografía 1

Programando "el detector de marcianos"⁴¹

Actualmente se está desarrollando en la Universidad de Costa Rica una nueva investigación que da seguimiento a la mencionada anteriormente. Esta segunda, busca develar conocimientos que los niños y niñas manifiestan al participar de la experiencia educativa, y que no son esperables de acuerdo a lo descrito en la literatura para su edad, o aún en los planes y programas del sistema educativo oficial (Fernández et al, 2007).

VII.3 Aprender programando

María Cándida Moraes, opina que en educación la tecnología digital debe utilizarse como:

...una herramienta cultural que permita la reflexión sobre el objeto de estudio y el desarrollo de la acción que se confunde con la propia programación cuya retroalimentación o "feedback" inmediato lleva al alumno a la reconstrucción de la programación, a la reorganización del objeto de estudio, transformando la información en conocimiento. (2004, p. 29)

La programación de objetos digitales o de los físicos digitales, (a los que hacíamos referencia anteriormente) permite a los y las aprendices desarrollar esos procesos de reflexión y retroalimentación. Reggini agrega que el lenguaje de programación permite al educando producir efectos complejos a partir de la combinación de instrucciones simples, que se pueden guardar, preservar y utilizar muchas veces para obtener efectos nuevos y resultados mayores. De esa manera, dice el autor: *"el educando está aprendiendo a construir y a organizar su conocimiento, sin recibir instrucción explícita, captando y saboreando la idea de que si él dispone de elementos básicos poderosos, la única limitación a su hacer estará en sus propios deseos"*. (2005, ¶ 10)

Los lenguajes de programación han sido utilizados en muchos niveles de los sistemas educativos de varios países en América Latina y en otras latitudes. En algunos casos, los resultados han sido buenos. En otros, las experiencias no han sido las más satisfactorias. Pero en estas últimas es posible que las razones trasciendan al lenguaje de programación en sí mismo.

Tal como dice Reggini (2005, ¶ 17)

"... la causa principal de esa circunstancia tuvo que ver con su aplicación, en diversos casos, como un mero auxiliar tecnológico para hacer lo mismo de siempre, desatendiendo a sus razones más profundas, que requieren del alumno mayor autoconciencia, autocontrol y autodecisión en sus quehaceres."

VII. 4 Aprender relacionando

Apoyado en la teoría del Aprendizaje Significativo de [David Ausubel](#)⁴², [Joseph Novak](#)⁴³ (1984) propone los Mapas Conceptuales como herramienta para la representación gráfica no lineal de un dominio específico de conocimiento, mediante el conjunto de conceptos que lo conforman y sus relaciones. Desde que Novak y sus colaboradores propusieron los mapas

conceptuales, se utilizan alrededor del mundo por educadores e investigadores por igual. Los investigadores se han interesado con los mapas conceptuales como herramientas de investigación para el aprendizaje, la evaluación y más recientemente, la colaboración. Siguiendo la teoría de Ausubel de que los conceptos nuevos deben relacionarse con el conocimiento que el aprendiz ya posee, Novak y sus colaboradores proponen que la representación gráfica ha de hacerse ligando los conceptos a través de la relación que los une. Los conceptos se definen como "*regularidades que se perciben en eventos u objetos o registros de eventos y objetos, designados por un nombre*" (Novak, 1998, ¶ 19). Las ligas entre los conceptos especifican la relación entre ellos, y se representan con palabras o signos/símbolos. De esta forma, se van componiendo tríadas (concepto-relación-concepto), que se conocen como Propositiones y que eventualmente configuran el mapa.

Estas tríadas o Propositiones son unidades semánticas que se van interrelacionando y son las que diferencian los mapas conceptuales de otras representaciones gráficas del conocimiento similares. Es posible y necesario aprovechar el potencial de organización y representación no lineal del conocimiento que ofrecen tanto los Mapas Conceptuales, como los hipermedios y la WWW, para trascender los esquemas en evolución del pensamiento lineal, centralizado al pensamiento relacional, descentralizado. La herramienta computacional [CmapTools](#)⁴⁴ es un "software", diseñado y creado por nuestro compatriota [Alberto Cañas Collado](#)⁴⁵ en el Instituto de Cognición Humana y Artificial [IHMC](#) que permite utilizar los Mapas Conceptuales como una interfaz elegante y fácil de comprender para navegar en un sistema de multimedia (Cañas et al 2005, pp.205-219). En los mapas conceptuales las relaciones de generalización y especialización entre los conceptos conllevan a una organización jerárquica de mapas conceptuales. Al posibilitar que el modelo sea accesible en Internet, éste se vuelve navegable por otras personas, ya sean estudiantes, docentes o usuarios de la red en general⁴⁶, independientemente del lugar físico en que se encuentren. Más aún la herramienta computacional en sus versiones más recientes permite, entre muchas otras funciones, la realización de trabajos colaborativos sincrónicos entre varios usuarios en diferentes lugares, promoviendo así la descentralización del aprendizaje.

VII. 5. Aprender publicando: democratizar y desmitificar la información

En términos generales cuando se habla de información, la atención se centra en la búsqueda de nuevos medios, y menores costos para la *distribución y la divulgación* de la información. La *publicación* (la reconocida, valorada y creíble) sigue estando en manos de "expertos" en los temas y las áreas. En particular cuando se trata de los medios editoriales

impresos, el acceso a la publicación está bastante restringido a quienes son parte del círculo científico dominante. La cultura popular casi no ha tenido acceso, por una parte a los medios de producción, y por otra a la valoración de su conocimiento e información⁴⁷.

Sin embargo en la Era de la Descentralización es necesario aceptar que las TICS nos ponen frente a un reto enorme. La publicación de la información se desmitifica y se democratiza pues la posibilidad de hacer pública la información se vuelve accesible a casi cualquier persona; las posibilidades de colaboración se multiplican y los tiempos de publicación se reducen drásticamente, volviéndose en algunos casos, instantáneos. Actualmente están a disposición diversas herramientas en la www que posibilitan la publicación instantánea de información y conocimiento.

Veamos por ejemplo los **Wiki**. De acuerdo con la [Enciclopedia Wikipedia](#)⁴⁸, que ha sido utilizada anteriormente en este artículo para ampliar la información sobre autores o temas:

Un **wiki** (o una wiki) (del [hawaiano](#) wiki wiki, «rápido») es un [sitio web](#) colaborativo que puede ser editado por varios usuarios. Los [usuarios](#) de una **wiki** pueden así crear, editar, borrar o modificar el contenido de una [página web](#), de forma [interactiva](#), fácil y rápida; dichas facilidades hacen de la wiki una herramienta efectiva para la [escritura colaborativa](#). La tecnología wiki permite que páginas web alojadas en un servidor público (las **páginas wiki**) sean escritas de forma colaborativa a través de un [navegador](#), utilizando una notación sencilla para dar formato, crear enlaces, etc, conservando un historial de cambios que permite recuperar fácilmente cualquier estado anterior de la página. Cuando alguien edita una página wiki, sus cambios aparecen inmediatamente en la web, sin pasar por ningún tipo de revisión previa.

Para ser parte de la comunidad Wiki y hacer una publicación, el usuario solamente debe ir a <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>⁴⁹ y "subir" su archivo donde se indica. Encontrará allí muchas otras posibilidades de información, colaboración, edición y publicación.

Por otra parte, encontramos también la posibilidad de publicar, de forma individual o en conjunto en los **Weblogs o Blogs**. [La Enciclopedia Libre Wikipedia](#) describe los "blogs" de esta forma:

Un **blog**, o en español también una bitácora, es un sitio [web](#) periódicamente actualizado que recopila cronológicamente [textos](#) o [artículos](#) de uno o varios autores, apareciendo primero el más reciente, donde el [autor](#) conserva siempre la libertad de

dejar publicado lo que crea pertinente. El término blog proviene de las palabras web y log ('log' en inglés = diario). El término bitácora, en referencia a los antiguos [cuadernos de bitácora](#) de los barcos, se utiliza preferentemente cuando el autor escribe sobre su vida propia como si fuese un [diario](#), pero publicado en [Internet en línea](#).

Para publicar un Blog, la persona solamente debe ir a la dirección <https://www.blogger.com/start>⁵⁰ y seguir las instrucciones.

Como vemos en ambos casos, la publicación aparece de forma inmediata en la web, haciéndose accesible para millones de personas, *sin pasar por ningún tipo de revisión previa*. Desde el punto de vista educativo, esta nueva realidad trae consigo oportunidades y amenazas.

Por una parte, se democratiza tanto el acceso a la información como la posibilidad de publicación; el aprendizaje se verá fortalecido al publicar el propio conocimiento y se abren múltiples avenidas para la colaboración. El trabajo en equipo y la revisión de pares se presenta como algo natural.

Pero por otra, la posibilidad de publicación sin revisión previa acarrea también muchas amenazas, sobre todo en cuanto a la calidad de lo que se publica. En ese sentido es necesario abordar el tema desde dos dimensiones. Una de ellas es que, si verdaderamente estamos pensando en una democratización de la información, la tarea parece ser mucho más compleja porque se trata de desarrollar en primera instancia herramientas mentales flexibles que nos permitan valorar y apreciar la producción del conocimiento más allá de únicamente los productos de los y las profesionales en ciencias (duras y sociales). Se trata de reconocer valor en el conocimiento popular. Pero, desde la segunda dimensión también se trata de enfrentar el reto de educar a las nuevas generaciones para que, a falta de ediciones previas, sepan por sí mismas discernir entre información pertinente, útil y fidedigna y la que no lo es.

VIII. En síntesis

La educación actual continúa ofreciendo un sistema de aprendizaje cerrado, centralizado, generalizado que no responde a los movimientos de descentralización que se observan en casi todas las actividades humanas en el mundo de hoy; ni proponen alternativas de abordaje de la realidad pertinentes para las nuevas generaciones.

Existen entonces grandes retos para la educación en los tiempos presentes y venideros: es necesario descentralizar el aprendizaje.

En ese sentido hay que repensar la formación de las formadoras y los formadores de manera que se encuentre una coherencia entre el discurso teórico y la práctica docente de forma tal que las propuestas pedagógicas activas, colaborativas y descentralizadas efectivamente lleguen al aprendiz. Que lleguen a las aulas donde se forman los y las docentes y también a las aulas y a todos los espacios de aprendizaje donde se educan las nuevas generaciones. Es muy importante que el concepto de educación y aprendizaje trascienda desde lo formal, hasta lo permanente.

Por otra parte, es imperativo aprovechar las oportunidades que ofrecen tecnologías de la información y la comunicación para apoyar la descentralización del aprendizaje y la democratización de la información. Las y los aprendices deben desarrollar fluidez con estas nuevas tecnologías de manera que puedan colaborar, inventar, diseñar, programar, relacionar, publicar y expresarse. Las amenazas que traen consigo también presentan nuevos retos para la educación de los próximos tiempos. Estas deben entenderse, analizarse y enfrentarse con propuestas pertinentes a la nueva realidad que vivimos.

Referencias

- Aburto, Briceño, Cruz, Murillo, Quesada y Torres. (2006). **Diseño y Mediación Pedagógica en Ambientes no Escolarizados dirigida a niños y niñas preescolares**. Tesis para optar al grado de Licenciatura en Educación Preescolar, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Aguirre, Joaquín María. (1995). **La realidad: ¿objetiva o construida?** Coedición Universidad Iberoamericana (México) y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Guadalajara (México). Recuperado el 29 de junio 2007, de <http://www.ucm.es/info/especulo/numero3/maturana.htm>.
- Badilla, Chacón y Jinesta, María Eugenia. (1987). **Reestructuración Pedagógica sobre el Aprendizaje**. San Pedro, Costa Rica: Editorial Alma Mater.
- Badilla Saxe, Eleonora. (2005). Educación, Relaciones y Conexiones. **Revista Ágora**, (1), 23-42. Colegio Universitario de Alajuela, Costa Rica.
- Badilla Saxe, Eleonora. (2005, 10 de abril). El Efecto Mariposa (versión electrónica). **Periódico La Nación**, Opinión. Recuperado el 16 de noviembre de 2007 http://www.nacion.com/ln_ee/2005/abril/10/opinion2.html
- Badilla Saxe, Eleonora. (2004). **Herramientas mentales para y digitales para democratizar y desmitificar la información**. Recuperado el 27 de julio, 2007 de <http://www.cientec.or.cr/comunicacion/ponencias/EleonoraBadilla.pdf>.
- Badilla Saxe, Eleonora. (2003). **Interacción: Preescolares, Bits y Átomos. Justificación de proyecto de Investigación**. San José: Escuela de Formación Docente, UCR.
- Badilla Saxe, Eleonora. (2000). **Experiencia Docente Preescolar en Contextos No escolares: La Generación del 2012. Propuesta de Proyecto de Innovación**. San José: Escuela de Formación Docente, UCR.
- Balázquez, José Miguel. (2007). **¿Qué es la informática?**. Recuperado el 6 de julio 2007, de <http://www.webtaller.com/maletin/articulos/que-es-informatica.php>.
- Berners-Lee, Tim. (2007). **Frequently asked questions**. Recuperado el 22 de julio 2007, de <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/FAQ>.
- Bruner, José Joaquín. (2005). **Educación al Encuentro de nuevas tecnologías**. Recuperado el 06 de julio 2007, de http://mt.educarchile.cl/mt/jjbrunner/archives/2005/08/la_educacion_al.html
- Cañas, Alberto J. y Badilla Saxe, Eleonora. (2005). Pensum no lineal: Una propuesta innovadora para el diseño de Planes de Estudio. **Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación**, 5 (Especial), <http://revista.inie.ucr.ac.cr/articulos/extra-cea/pensum.php>
- Cañas, Alberto J. (2005). **Sobre Relacionalidad**. Participación en Foro Digital grupo 10, Doctorado en Educación, Universidad La Salle, San José.

Cañas, Alberto J., Carff, Roger, Hill, Greg, Carvalho, Marco, Arguedas, Marco, Eskridge, Thomas C., Lott, James, Carvajal, Rodrigo. (2005) Concept Maps: Integrating Knowledge and Information Visualization. In Sigmar Olaf Tergan & Tanja Keller, Heidelberg (eds.), **Knowledge and Information Visualization: Searching for Synergies** (pp. 205-219). NY: Springer Lecture Notes in Computer Science.

Carvajal, Milena, Chacón, Alejandra, Enríquez, María Ileana, Rojas, Déborah y Sánchez, Gabriela. (2005). **"Interacción: Preescolares, átomos y bits": Propuesta para el diseño de un ambiente de aprendizaje para niños y niñas entre los 5 y 6 años, propicio para la construcción de conocimiento a partir de la interacción con materiales físicos y físico-digitales**. Tesis para optar al grado de Licenciatura en Educación Preescolar, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Castells. Manuel. (2004). **La ciudad de la Nueva Economía**. Recuperado el 24 de julio 2007, de <http://www.ciudadpolitica.com/modules/news/article.php?storyid=418>.

Colom Cañellas, Antonio J. (2005). Continuidad y complementariedad entre la Educación formal y no formal. **Revista de Educación del Ministerio de Educación y Ciencia**, España. Recuperado el 21 de julio 2007, de www.revistaeducacion.mec.es/re338/re338.pdf.

Enciclopedia Libre Wikipedia. Recuperada en varias fechas de Julio 2007, de www.es.wikipedia.org

Fernández, Dunia, Obando, Jaclyn, Rodríguez, María Laura, Salazar Erica y Trejos María Laura. (2007) **Experiencia Didáctica para la evaluación de conocimiento en matemática y relaciones sociales de niños y niñas entre los 5 y 6 años a partir de la interacción con materiales físicos y físico digitales**. Propuesta de Trabajo Final de Graduación. En proceso. Sin publicar. Universidad de Costa Rica.

Gershenfeld, Niel. (2007). **Center for Bits and Atoms**. Recuperado el 24 de julio 2007, de <http://cba.mit.edu/about/index.html>.

Gutiérrez, Claudio. (1990). **El maestro en la Era Informática**. Recuperado el 2 de julio 2007, de http://www.claudiogutierrez.com/El_maestro_en_la_era_informatica.html.

Isshi, Paradiso y Picard (2007) Things That Think. Recuperado el 16 de noviembre de 2007 <http://ttt.media.mit.edu/vision/vision.html>

Ivic, Ivan. (1999). **Lev Semionovich Vygotsky**. Recuperado el 2 de julio 2007, de www.ibe.unesco.org/publications/ThinkersPdf/vygotskys.PDF.

Kamii, Constante. (1984). **Intellectual and Moral Autonomy: Operational Implications in Child Development**. Recuperado el 28 de junio 2007, de www.unesdoc.unesco.org/images/0006/000622/062233eo.pdf.

Moreno, Juan Carlos. (2002). Tres Teorías que dieron origen al pensamiento complejo: Sistémica, Cibernética e Información. En Marco Antonio Velilla (Comp.), **Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo** (pp. 66-98). Colombia: Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior, Corporación para el Desarrollo Complexus, UNESCO.

- Minski, Marvin. (1985). **Society of Mind**. Columbia: Simon & Schuster.
- Moraes, María Cándida. (2004). **O Paradigma Educacional Emergente** (10a. ed.). Sao Paulo, Brasil: Editora Papirus.
- Novak, Joseph. (1998) **The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them**. Recuperado el 16 de noviembre de 2007 <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm>
- Novak, Joseph, Gowin, D. Bob. (1984). **Learning how to Learn**. Cambridge University: Press, NY.
- Papert, Seymour. (1980). **Desafío a la mente: niños, computadoras e ideas poderosas**. Argentina: Editorial Galápagos.
- Piaget, Jean. (1980). **Psicología y Pedagogía**. Barcelona: Editorial Ariel.
- Reggini, Horacio. (2005). **Las Computadoras deben considerarse como un medio expresivo para la creación**. Recuperado el 12 de julio 2007 de <http://portal.educ.ar/noticias/entrevistas/horacio-c-reggini-las-computad.php>
- Resnick, Mitchel. (2006). Computer as Paintbrush: Technology, Play and the Creative Society. In Singer, Golikoff and Hirsh-Pasek (Editors), **Play = Learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth** (pp 150-170). Oxford: Oxford University Press.
- Resnick, Mitchel. (2001). Closing the Fluency Gap. **Communications of the ACM**, 44 (3), pp. 45-55.
- Resnick, Mitchel. (1997). [Turtles, Termites, and Traffic Jams: Explorations in Massively Parallel Microworlds](#). Cambridge, MA: MIT Press.
- Romero Picón, Yuri. (2002). Autores de la Complejidad Paradigmática y Vecindades. En Marco Antonio Velilla (Comp.), **Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo** (pp. 200-230). Colombia: Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior, Corporación para el Desarrollo Complexus, UNESCO.
- Tunnermann, Carlos. (2001). **Rol de la Educación Frente a los Desafíos del Nuevo Milenio**. Recuperado el 21 de julio 2007, de <http://www.uaaen.mx/public/P5CarlosT.htm>.

² www.media.mit.edu/~mres, recuperado el 03 de julio 2007

³ www.media.mit.edu recuperado el 03 de julio 2007

⁴ www.mit.edu recuperado el 03 de julio 2007

⁵ <http://mitpress.mit.edu/catalog/item/default.asp?tttype=2&tid=5368>, recuperado el 05 de julio 2007

- ⁶ En http://www.nacion.com/In_ee/2007/julio/10/aldea1162105.html recuperada el 10-07-2007
- ⁷ www.media.mit.edu/~minsky recuperada el 03-07-2007
- ⁸ Piaget, Jean, www.piaget.org recuperada el 03 de julio 2007
- ⁹ Sobre Vygotsky, www.ibe.unesco.org/publications/ThinkersPdf/vygotskys.PDF recuperada el 03 de julio 2007
- ¹⁰ http://es.wikipedia.org/wiki/Humberto_Maturana recuperado el 6 de julio 2007.
- ¹¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Norbert_Wiener recuperado el 9 de julio 2007.
- ¹² http://en.wikipedia.org/wiki/Macy_conferences recuperado el 9 de julio 2007.
- ¹³ Doctrina de las causas finales, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua
- ¹⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/Gregory_Bateson recuperada el 9 de julio 2007.
- ¹⁵ <http://www.edgarmorin.org/> recuperado el 10 de julio 2007.
- ¹⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/Constance_Kamii recuperado el 5 de julio 2007.
- ¹⁷ <http://www.claudiogutierrez.com> recuperado el 3 de julio 2007
- ¹⁸ Por ejemplo, las tomografías computarizadas permiten observar la dinámica del cerebro al recibir ciertos estímulos lo que posibilita entender mejor cómo se origina el conocimiento.
- ¹⁹ http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n recuperado el 5 de julio 2007
- ²⁰ Lo discreto es lo finito o lo que, si no es finito, presenta el aspecto de los números naturales, objetos bien separados entre sí; lo continuo es lo no finito, lo infinitesimalmente próximo, como los números reales, y de ahí el concepto de límite y las ideas que de dicho concepto se derivan.
- ²¹ <http://www.escet.urjc.es/~matemati/md iti/md iti.html> recuperado el 6 de julio 2007.
- ²² Ver <http://www.laptop.org/index.es.html> recuperado el 26 de julio 2007
- ²³ Ver http://es.wikipedia.org/wiki/Nicholas_Negroponte recuperado el 26 de julio 2007
- ²⁴ Ver <http://www.intel.com/intel/worldahead/classmatepc/> recuperado el 26 de julio 2007
- ²⁵ 13 de julio de 2007
- ²⁶ Para ver sugerencias de formas de utilizar las TICS en el aprendizaje, ver apartado VII de este artículo
- ²⁷ www.papert.org recuperado el 8 de julio 2007
- ²⁸ http://www.sentipensar.net/curriculo_maria.html recuperado el 8 de julio 2007
- ²⁹ http://es.wikipedia.org/wiki/Marshall_McLuhan
- ³⁰ Es necesario insistir en que un diseño curricular fundamentado, flexible y no lineal, es solamente una de las estrategias que serán necesarias para lograr que los conceptos sobre el aprendizaje se traduzcan en prácticas consecuentes. Muchas otras variables teóricas, prácticas y tecnológicas, deberán conjugarse para que la descentralización del aprendizaje llegue a las aulas.
- ³¹ En la realidad, no es posible fragmentar lo aprendido.
- ³² Sobre Collom http://www.revistaeducacion.mec.es/re338_02.htm recuperado el 02 de julio 2007
- ³³ Sobre Tunnermann <http://www.udual.org/Premio/Duran/ResultadoPremio2004.htm> recuperado el 22 de julio 2007.
- ³⁴ El Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica dictaminó, en la sesión 5165 del 13 de junio de 2007 conferir la distinción de Doctorado Honoris Causa a Manuel Castells. Sobre Manuel Castells http://es.wikipedia.org/wiki/Manuel_Castells recuperado el 03 de julio 2007. El Honor le fue entregado el 16 de noviembre de 2008 en el Auditorio Brenes Córdoba de la UCR.
- ³⁵ Permanente no sólo en relación de su propia formación, sino también de las implicaciones que la educación durante la vida tiene en el aprendizaje de sus estudiantes.
- ³⁶ Sobre Reggini <http://www.recyt.org.ar/Reggini.htm> recuperado el 21 de julio 2007
- ³⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Tim_Berners-Lee recuperado el 25 de julio 2007
- ³⁸ Ver <http://ttt.media.mit.edu/vision/vision.html>
- ³⁹ <http://ilk.media.mit.edu/projects/bbb/sections/started/language/cickets.html> recuperado el 12 de julio 2007
- ⁴⁰ <http://mindstorms.lego.com/eng/default.asp> recuperado el 12 de julio 2007
- ⁴¹ <http://www.picocricket.com/> recuperada el 12-07-2007
- ⁴² El Detector de Marcianos es un material físico-digital construido por los y las niñas con recursos desechables, que se conecta al "ladrillo" programable al que se le hacen llegar las indicaciones que

los mismos niños y niñas programan en la computadora para darle un comportamiento y convertirlo así en un material físico-digital.

⁴² http://es.wikipedia.org/wiki/David_Ausubel recuperado el 03 de julio 2007

⁴³ <http://www.ihmc.us/users/user.php?UserID=jnovak> recuperado el 03 de julio 2007

⁴⁴ Mayor información disponible en: <http://cmap.ihmc.us/> recuperado el 06 de julio 2007

⁴⁵ <http://www.ihmc.us/users/user.php?UserID=acanas> recuperado el 07 de julio 2007

⁴⁶ Ver ejemplos de mapas conceptuales en el artículo de Cañas y Badilla (2005), que aparece en las referencias.

⁴⁷ Ver más información en Badilla (2004), que aparece en las referencias.

⁴⁸ Ver www.es.wikipedia.org recuperado el 30 de julio 2007.

⁴⁹ Recuperado el 30 de julio 2007

⁵⁰ Recuperado el 30 de julio 2007