

DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE AUTODIRIGIDO Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Cristian Cerda GONZÁLEZ¹

RESUMEN: La creciente irrupción de tecnologías digitales en contextos educacionales está desafiando la manera tradicional en que los profesores aprenden. El modelo clásico de formación colaborativa basada y definida por la escuela está ahora siendo complementado y ligeramente amenazado por instancias más personales, voluntarias, personalizables y autodirigidas utilizando recursos TIC. Este estudio busca identificar algunos elementos asociados del proceso de autodirección que posibiliten a los profesores utilizar tecnologías digitales para apoyar el aprendizaje autónomo. Dos preguntas guían esta investigación: ¿Qué promueve el desarrollo profesional docente autodirigido? y ¿Cuál es el rol de las tecnologías digitales en dicho proceso? Veinte profesores pertenecientes a una red de docente innovadores con uso de TIC fueron entrevistados. Los datos fueron analizados siguiendo los pasos de la codificación abierta de la teoría fundamentada. Los resultados permiten identificar diversas condiciones clave en cuatro dominios: perfil docente, gatilladores, uso de TIC y contexto laboral. Una mayor comprensión de este dinámico fenómeno puede apoyar el diseño de un modelo de formación profesional que apoye de manera explícita el aprendizaje autónomo.

PALABRAS-CLAVE: Desarrollo profesional docente. Aprendizaje autodirigido. Tecnologías de la información y comunicación. Teoría fundamentada.

Introducción

Durante los últimos años la educación está enfrentando con mayor frecuencia escenarios que demandan una constante adaptación al cambio, fenómeno que para autores como Fullan (2002) parece ser algo permanente, más que un conjunto de eventos puntuales. En esta perspectiva, los profesores junto con ser agentes activos del cambio con sus alumnos, deben lidiar con cambios en sus prácticas pedagógicas, lo que usualmente implica enseñar de una manera en la cual no fueron educados. Este desafío genera en algunos educadores la voluntad de seguir aprendiendo y reflexionando sobre sus actuales y futuras prácticas pedagógicas (VAN EEKELEN; VERMUNT; BOSHUIZEN, 2006).

Históricamente la formación continua de profesores en Chile ha sido desarrollada en base a orientaciones emitidas por el Ministerio de Educación, el cual junto con indicar los temas a abordar, ha enfatizado instancias de formación colectivas como talleres, seminarios, estudio de caso, grupos de estudio, observación de aula y estrategias de aprendizaje basado en proyectos. Estas modalidades de formación colaborativa son muy comunes en la literatura

¹ Instituto de Informática Educativa. Universidad de La Frontera. Montevideo – Temuco - Chile. 0830 - ccerda@ufro.cl

vinculada al desarrollo profesional de docentes en ejercicio (MONTECINOS, 2003; VILLEGAS-REIMERS, 2003).

Pese a la arraigada tradición de aprender de manera colectiva, hoy en día también es posible observar prácticas de aprendizaje individuales o autodirigidas. Organizaciones como The Partnership for 21st Century Skills (2009), han establecido que el aprendizaje autodirigido es una habilidad esencial que cada ciudadano del siglo XXI debería alcanzar. Esta perspectiva es coherente con lo planteado hace algunos años atrás por UNESCO en el denominado informe Delors, en el cual se resaltaba la necesidad de aprender a lo largo de la vida (DELORS et al., 1996). Si esta aseveración es válida para todos los aprendices en general, se hace más válida en el caso de los profesores en ejercicio.

Comprender cómo los adultos aprenden de manera autodirigida ha sido una temática de constante interés en el mundo académico (KNOWLES; HOLTON; SWANSON, 2011; MERRIAM; CAFFARELLA, 1999), lo cual se contrasta con el limitado interés mostrado por indagar cómo los adultos aprenden de manera autodirigida con uso de tecnologías (CANDY, 2004). En el caso del aprendizaje docente ocurre un escenario muy similar, por una parte los trabajos de Lee Shulman han significado un aporte importante a esta línea de investigación (SHULMAN, 2001; SHULMAN; SHULMAN, 2004), pero en contrapartida ha existido limitada atención en comprender cómo los profesores aprenden con tecnologías (FISHER; HIGGINS; LOVELESS, 2006).

Desde esta perspectiva, y uniendo las temáticas de analizadas, es relevante indagar desde una mirada inductiva cómo aprenden los profesores de manera autodirigida utilizando Tecnologías de la Información y Comunicación.

Antecedentes teóricos

La formación de profesores en un tema de interés permanente y transversal en las políticas educativas de los países. Organizaciones como el National Staff Development Council (NSDC) ha definido desarrollo profesional como una “[...] aproximación integral, sostenida e intensiva orientada a mejorar la efectividad de docentes y directivos para lograr mejores logros académicos de sus alumnos.” (HIRSH, 2009, p.12). Esta definición explícita y resalta que el desarrollo profesional docente no sólo debe preocuparse de la mejora en las prácticas pedagógicas, sino también del incremento directo en el nivel de logro académico que puedan alcanzar los alumnos.

Los procesos de formación docente pueden ser organizados en distintos modelos. Gaible e Burns (2005) definen tres tipos: modelo estandarizado, modelo centrado en la escuela y modelo autodirigido. El modelo estandarizado o tradicional se presenta en forma de talleres de formación, o sesiones de trabajo, lo que en algunos casos implica el uso de la estrategia “cascada”. En ella un pequeño grupo de docentes aventajados recibe una formación, la cual es posteriormente replicada entre sus pares. El segundo modelo, centrado en la escuela, se focaliza en abordar procesos de cambio a largo plazo. Los docentes trabajan con formadores o maestros de maestros, analizando problemas específicos que los mismos participantes identifican a medida que implementan nuevas prácticas.

El tercer modelo identificado corresponde al autodirigido el cual resalta el trabajo autónomo del docente. Este modelo ha estado históricamente ligado a la educación de adultos encontrándose sus primeras referencias académicas ligadas al trabajo de Allen Tough en Canadá (TOUGH, 1967). El aprendizaje autodirigido ha sido definido por Merriam e Caffarella (1999, p.239) como “[...] proceso en la cual las personas toman la iniciativa para planificar, implementar y evaluar sus propias experiencias de aprendizaje.” De acuerdo Brookfield (2004), el elemento central de esta definición se relaciona con el control que posee el aprendiz adulto de decidir qué y cómo estudiar y qué tipo de recursos empleará en dicho proceso.

En la actualidad el aprendizaje autodirigido está siendo potenciado por el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) las cuales pueden ser definidas como “[...] conjunto diverso de herramientas tecnológicas usadas para crear, diseminar, almacenar y manejar información.” (TINIO, 2002, p.4). Cada una de estas características puede contribuir al aprendizaje docente. Las TIC, como medio de desarrollo profesional, ofrecen diversas ventajas por sobre los recursos tradicionales de apoyo a la formación. Primero, las tecnologías digitales permiten tener acceso a un número casi ilimitado de recursos, de manera inmediata. Segundo, esos recursos digitales pueden ser consultados las 24 horas del día y los 7 días de la semana, colocan a las TIC como recursos casi omnipresentes. Tercero, estas tecnologías digitales permite a través de su interacción la regulación del aprendizaje.

Propósito y preguntas de investigación

El propósito de esta investigación es identificar condiciones claves que posibiliten a los profesores utilizar tecnologías digitales para apoyar el aprendizaje autodirigido. Dos preguntas guían el desarrollo de este trabajo: ¿Qué promueve el desarrollo profesional docente autodirigido? y ¿Cuál es el rol de las tecnologías digitales en dicho proceso? Una

mejor comprensión del proceso de autodirección en docentes que usan TIC puede apoyar la construcción de un modelo de desarrollo profesional que considere los elementos acá descritos.

Método

Los participantes de este estudio corresponden a veinte profesores de enseñanza básica y media quienes participan de una red virtual de innovación con uso de tecnologías y se desempeñan en distintos establecimientos educacionales de la ciudad de Temuco, Chile. Los participantes cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: ser docentes de aula, utilizar tecnologías digitales para dirigir su desarrollo profesional e integrar TIC en sus prácticas pedagógicas.

Los profesores fueron entrevistados en una o dos ocasiones utilizando una pauta semi-estructurada que se organizó en torno cuatro temas: relación con desarrollo profesional docente, trayectoria profesional, prácticas de perfeccionamiento docente con uso de TIC y transferencia de nuevos conocimientos al aula. Antes de cada entrevista los participantes leyeron una descripción del proyecto de investigación y firmaron un consentimiento informado.

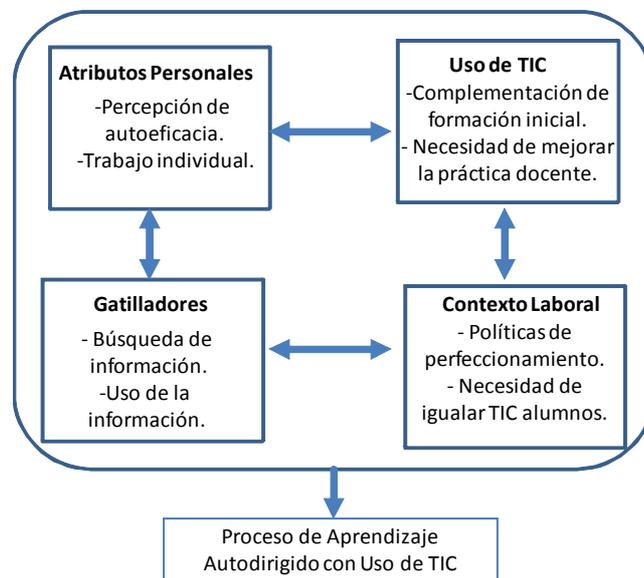
Dada la necesidad de indagar en las miradas docentes en torno al proceso de autodirección y uso de tecnologías se desarrolló una investigación cualitativa utilizando los pasos de la codificación abierta propuestos en la teoría fundamentada (STRAUSS; CORBIN, 1998). Se identificaron diversos conceptos los cuales fueron organizados en torno a categorías estableciendo propiedades y dimensiones de la misma. Los conceptos que no pudieron conformar categorías sólidas de análisis fueron definidos como nodos libres y no considerados en el análisis de datos. Como sello de la investigación, se estableció una interacción zig-zag de los datos (entrevista-análisis-entrevista), lo que permitió la aplicación del muestreo teórico, el método de la comparación constante y la saturación teórica, herramientas de análisis características de la teoría fundamentada (BACKMAN; KYNGÄS, 1999; HALLBERG, 2006).

Resultados

Los conceptos identificados en la codificación abierta fueron usados para crear cuatro categorías: atributos personales, gatilladores, uso de TIC y contexto laboral. La figura 1

muestra las propiedades identificadas en cada una de ellas, mientras que en la presentación de resultados se dan a conocer las dimensiones que cada propiedad posee.

Figura 1 - Proceso de Autodirección



Fuente: Elaboración propia.

Atributos personales

Los profesores que autodirigen su desarrollo profesional poseen una alta percepción de autoeficacia, la cual es factible de observar a través de las siguientes dimensiones: confianza que expresan en sí mismos, capacidad de plantearse grandes desafíos y percepción de ser capaces de alcanzar las metas que se proponen. Viviana indica *“Muchas de las cosas que yo he aprendido, las he aprendido sola, no necesito a alguien para aprender, si está la posibilidad de trabajar con un profesor ok, pero si no, no hay problema. Siempre lo he hecho así y me resulta”*.

Otra propiedad identificada es el trabajo individual, la cual posee las siguientes dimensiones: trabajar solo más que en equipos, claridad en lo que necesitan aprender o perfeccionar, capacidad de definir sus propias metas de aprendizajes y de implementarlas a través de planes específicos de trabajo que llevan a cabo de manera organizada. Es importante notar que pese a esta condición no implica que el proceso esté libre de problemas, pero de emerger son capaces de buscar la manera de resolverlos. Al respecto Marcela expresa *“yo prefiero aprender sola, ya que soy muy inquieta, ando siempre averiguando cosas, trabajo mucho sola, me cuesta trabajar en equipos, se van mucho por las ramas y se consigue poco”*.

Gatilladores

El proceso de autodirección es gatillado por dos elementos, primero la percepción docente de complementar la formación inicial que poseen. Esto se ve plasmado en las dimensiones necesidad de aprender contenidos pedagógicos no vistos con anterioridad, el querer resolver dudas pedagógicas existentes o que emergen en el momento de realizar sus clases, necesidad de aprender nuevos contenidos, que en educación van de la mano con las reformas educativas o la implementación de nuevos métodos de enseñanza o de ejercer otro rol para el cual no fueron preparados. En este último contexto Angélica indica, *“yo me salgo ahora del aula, porque también me preocupa la gestión como UTP. Como puedo ayudar a los profesores. Son otras responsabilidades y eso me demanda ponerme a nivel saber cosas que no sabía, vincularme con gente que sabe más que yo y me puede ayudar.”*

Por otra parte, el proceso de autodirección también es gatillado por la necesidad de mejorar la práctica pedagógica existente. Esto se expresa en las dimensiones buscar herramientas y actividades que permitan una práctica más entretenida para los alumnos, que innove en la integración de nuevas actividades entregando un sentido de modernidad a la clase. Paola indica *“yo busco aprender, finalmente me he perfeccionado desde que egresé mucho, porque he ido viendo mis carencias en la medida que voy trabajando. Uno cuando está en el aula ve en los niños que todos aprendemos diferentes, y veo que a un niño le falta esto y quizás a mi me falta un poquito para ayudarlos. Además veo que los niños se aburren mucho, en ese sentido estoy buscado nuevos métodos, nuevas herramientas, nuevas prácticas, así todos aprendemos.”*

Uso de TIC

El uso de tecnologías digitales se caracteriza por ser un apoyo a la búsqueda de información, en la cual resaltan las dimensiones tipo de información a buscar, análisis de la calidad de la misma y la capacidad que posee cada profesor de filtrar o discriminar qué información es válida y creíble y cuál no. Soledad comenta *“lo otro que he podido aprender en que no todos los sitios me dicen la verdad, no puedo buscar solamente una fuente, que tengo que buscar es más de un lugar. Se también, donde, dependiendo lo que busque dónde tengo que ir a buscar”*.

Otra propiedad en el uso de TIC corresponde al uso que el profesor puede hacer de la información obtenida. Por una parte la información recolectada puede ayudar a satisfacer conocimientos personales, mientras que por otra este proceso ayuda a la adquisición de

conocimientos vinculados a las acciones que el docente implementa en el aula. Complementariamente, parte de la información implica una adaptación o ajuste antes de ser transferida al aula. Este tipo de conocimiento involucra en muchos casos el uso de recursos digitales como objetos de aprendizajes o contenido disponible en páginas webs no diseñados para enseñar o aprender como las redes sociales. José indica *“puedo hacer maravillas con Internet si les enseño a los chicos. Ahora estamos trabajando un proyecto con Facebook, tuve que pedir permiso a los papás para poder subir fotos. Igual me tengo que cuidar de eso y adaptar la herramienta. Hemos subido fotos y videos para dejar registros. Además he usado Blogger, pero hay que ajustarlo para trabajar con los niños.”*

Contexto laboral

Uno de los aspectos que más caracterizan el proceso de autodirección es el contexto laboral donde el profesor esté inserto. Al respecto es posible encontrar dos dimensiones, por una parte organizaciones altamente preocupadas por formar a sus docentes o dispuestas a apoyar las formaciones individuales que cada profesor estime necesarias y contextos distantes. En el primero de ellos se dan condiciones que impulsan a los docentes a estar constantemente aprendiendo, lo cual va generando una cultura de perfeccionamiento coherente con la necesidad interna del profesor. Cecilia indica, *“Bueno, en el colegio le dan mucha oportunidad, tenemos la oportunidad de pedir ayuda. Yo acabo de ir a curso de inteligencias múltiples y el colegio pagó por todo. Le dan mucha importancia, no escatiman en esfuerzos. Este año yo he hecho cursos relacionados con un programa internacional en que el colegio está inserto.”*

De manera opuesta, existen contextos que brindan pocas o nulas instancias de información a sus docentes. Pese a este escenario los profesores son capaces de tomar la iniciativa y autodirigir sus aprendizajes buscando las instancias de aprender, para lo cual el uso de las tecnologías digitales es esencial. Llama mucho la atención que los docentes están dispuestos a invertir recursos económicos en comprar computadores y tener acceso a internet en favor de este vía de formación. Paola expresa *“Aquí pasa que perfeccionarse no es tema. Acá trabajamos en función de un currículum que sólo hay que desarrollar. No se estimulan instancias de perfeccionamiento. No hay ninguna relación entre esta escuela y seguir aprendiendo como docente, pero yo igual lo hago por mi cuenta y la red (Internet) es central en eso.”*

Otra propiedad es la necesidad de mantenerse a la par en el tema TIC con alumnos y posee las siguientes dimensiones: manejo de nuevas tecnologías, nivel de alfabetización computacional y nivel de alfabetización informacional. Paulina indica *“hoy en día el manejo en tecnologías de los alumnos es alto, incluso desde los cursos iniciales. Ya no basta con saber usar el computador, ahora también hay que aprender a buscar la información que es mucha. Los chicos van desarrollando un lenguaje con el cual es bueno estar a la par, para no quedar como antiguo, como uno ve a los profesores mayores.”*

Discusión

Pese a que algunos de los elementos identificados ya han sido reportados en la literatura (ERTMER, 1999; ZHAO et al., 2002), la relación de estos elementos es nueva cuando se trata de ajustarlo al análisis de prácticas con uso de TIC que implique autodirigir el desarrollo profesional docente. Los atributos personales puede ser vinculados a los trabajos desarrollados por Bandura (1977) en el área de la autoeficacia y el de metacognición definido por Flaver (apud MARTINEZ, 2006). Ambos elementos permite que los sujetos tomen la iniciativa individual de guiar sus aprendizajes de manera autónoma. Además la capacidad de definir metas y regular el proceso de aprendizaje se relaciona con el concepto autorregulación planteado por la psicología sociocultural (WINTERS; GREENE; COSTICH, 2008).

Los gatilladores observados vinculados a la necesidad de perfeccionar las prácticas pedagógicas y conectarlas más con el trabajo de aula abordan un tema central a la integración curricular de TIC. Tal como lo plantea Sánchez (2003), las TIC se integran de manera transparente, organizadas en torno a una tarea que responde a una necesidad docente. Análisis similar es el realizado por Khvilon (2004), al relacionar uso de recursos TIC y desarrollo profesional docente. Por otra parte, el uso de tecnologías digitales involucra no sólo aspectos vinculados a la búsqueda de información, sino también al análisis de ellos. La alfabetización informacional ha sido definida como una actividad clave por organizaciones como la American Library Association (2000) y autores como Probert (2009). Finalmente, el contexto como elemento clave juega un rol esencial en el accionar de los docentes. Autores como Pedró (2011) en un análisis de la prueba PISA muestra una baja en los niveles de interés de los jóvenes por la escuela, en parte a que las prácticas observadas en las escuelas son poco atractivas y distantes de las que ellos experimentan su vida cotidiana, jugando en esta vinculación las TIC un rol esencial.

Conclusiones

Los datos entregados permiten establecer que el proceso de aprendizaje autodirigido está vinculado a las características personales de los profesores, quienes además son capaces de percibir en el contexto en el que se desempeñan diversas señales las cuales actúan como gatilladores que los estimulan a seguir perfeccionándose y aprendiendo a lo largo de su vida profesional. Las tecnologías digitales parecieran tener un rol de herramienta canalizadora de estas necesidades de información, conformando parte habitual de docente, como aprendizaje permanente del siglo XXI. Las TIC, más que un recurso complementario, se transforman en el caso de estos profesores en artefactos extensores de su ser profesional. Las entidades formadoras de docentes deberían considerar estos elementos en la formación inicial de los docentes, transformando el uso de TIC de algo instrumental centrado en la gestión del conocimiento, a una herramienta que permite la construcción del mismo de manera autónoma.

TEACHER SELF-DIRECTED PROFESSIONAL LEARNING AND INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ABSTRACT: *The current massive irruption of digital technologies in educational contexts is challenging the traditional way teachers use to learn. The classic approach of collaborative training based and defined by the school is now being complemented and slightly threatened with a more personal, voluntary and customizable self-directed learning experience using ICT resources. This study seeks to identify some elements associated with the self-directed process that enable teachers to use digital technologies in order to support autonomous learning. Two questions guide this research: What promotes inservice teachers' self-directed professional development; What is the role of digital technologies in that process? Twenty teachers that participate in a national online network of innovation using ICT were interviewed. Data was analyzed following the procedures defined in the open coding of grounded theory approach. The results allowed to identify several key conditions among four main domains: teachers' profiles, triggers, use of ICT, and work context. A deep understanding of this dynamic issue can bring light to the design of a teacher professional model, which explicitly supports autonomous learning.*

KEYWORDS: *Teacher professional development. Self-directed learning. Information and communication technologies. Grounded theory.*

REFERÊNCIAS

AMERICAN LIBRARY ASSOCIATION. **Information literacy competency standards for higher education**. Chicago: Association of College & Research Libraries, 2000.

BACKMAN, K.; KYNGÄS, H. Challenges of the grounded theory approach to a novice researcher. **Nursing and Health Sciences**, [S.l.], v.1,n.3, p.174-153, 1999.

BANDURA, A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. **Psychological Review**, [S.l.], v.84, n.2, p.191-215, 1977.

BROOKFIELD, S. D. Self-directed learning. In: DISTEFANO, A.; RUDESTAM, K. E.; SILVERMAN, R. (Ed.). **Encyclopedia of distributed learning**. Washington: SAGE Publications, Inc., 2004. p.397-399.

CANDY, P. C. **Linking Thinking**. Self-directed learning in the digital age. Canberra: Australian Government. Department of Education, Science and Training, 2004.

DELORS, J. et al. **La educación encierra un tesoro**. 2. ed. Paris: UNESCO, 1996. 46p.

ERTMER, P. A. Addressing first- and second-order barriers to change: strategies for technology integration. **Educational Technology Research and Development**, [S.l.], v.47, n.4, p.47-61, 1999.

FISHER, T.; HIGGINS, C.; LOVELESS, A. **Teachers learning with digital technologies: a review of research and projects**. Bristol: Futurelab, 2006.

FULLAN, M. **Los nuevos significados del cambio en la educación**. Barcelona: Ediciones Octaedro, 2002.

GAIBLE, E.; BURNS, M. Using technology to train teachers: appropriate uses of ICT for teacher professional development in developing countries. In: TRUCANO, M. (Ed.). **ICT in Education Series**. Washington: infoDev / World Bank, 2005.

HALLBERG, L. R. M. The “core category” of grounded theory: making constant comparisons. **International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being**, Londres, v.1, p.141-148, 2006.

HIRSH, S. A new definition. **Journal of Staff Development**, [S.l.], v.30, n.4, p.10-16, 2009.

KHVILON, E. **Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente**. Guía de planificación. Paris, 2004.

KNOWLES, M. S.; HOLTON, E. F.; SWANSON, R. A. **The adult learner**. The definitive classic in adult education and human resource development. 7. ed. Oxford: Elsevier Inc., 2011.

MARTINEZ, M. E. What is metacognition? **Phi Delta Kappan**, Bloomington, v.87, n.9, p.696-699, 2006.

MERRIAM, S. B.; CAFFARELLA, R. S. **Learning in adulthood: a comprehensive guide**. 2.ed. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1999.

MONTECINOS, C. Desarrollo profesional docente y aprendizaje colectivo. **Psicoperspectivas**, Valparaíso, v.2, p.105-128, 2003.

PEDRÓ, F. **Tecnología y escuela: lo que funciona y por qué**. Madrid: Fundación Santillana, 2011.

PROBERT, E. Information literacy skills: teacher understandings and practice. **Computers & Education**, [S.l.], v.53, n.1, p.24-33, 2009.

SÁNCHEZ, J. Integración curricular de las TICs: conceptos y modelos. **Revista Enfoques Educativos**, Santiago, v.5, n.1, p.51-65, 2003.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza. **Estudios Públicos**, Santiago, v.83, p.163-196, 2001.

SHULMAN, L. S.; SHULMAN, J. H. How and what teachers learn: a shifting perspective. **Journal of Curriculum Studies**, [S.l.], v.36, n.2, p.257-271, 2004.

STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. M. **Basics of qualitative research**: techniques and procedures for developing grounded theory. 2. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc., 1998.

THE PARTNERSHIP FOR 21ST CENTURY SKILLS. **Framework for 21st century learning**. Tucson: The Partnership for 21st Century Skills, 2009.

TINIO, V. L. **ICT in education**. New York: United Nations Development Programme , 2002.

TOUGH, A. M. **Learning without a teacher**. A study of tasks and assistance during adult self-teaching projects. Toronto: The Ontario Institute for Studies in Education, 1967.

VAN EEKELEN, I. M.; VERMUNT, J. D.; BOSHIJZEN, H. P. A. Exploring teachers' will to learn. **Teaching and Teacher Education**, [S.l.], v.22, n.4, p.408-423, 2006.

VILLEGAS-REIMERS, E. **Teacher professional development**: an international review of the literature. Paris: UNESCO: International Institute for Educational Planning, 2003.

WINTERS, F.; GREENE, J.; COSTICH, C. Self-regulation of learning within computer-based learning environments: a critical analysis. **Educational Psychology Review**, Washington, v.20, n.4, p.429-444, 2008.

ZHAO, Y. et al. Conditions for classroom technology innovations. **Teachers College Record**, Columbia, v.104, n.3, p.482-515, 2002.