

Efectos de las prácticas educativas de los docentes universitarios, en el tipo de uso curricular de las TICs

Yudí Herrera Núñez*

Resumen

El propósito de este artículo es indagar entre diversos factores que determinan un uso educativo de las Tecnologías de información y comunicación en el currículo universitario, denominados por Brickner barreras de segundo orden. Estas barreras están relacionadas con las preconcepciones sobre enseñanza-aprendizaje de los docentes e influyen sobre el tipo de uso de Tics que se realiza en el currículum. El artículo asume la propuesta del uso del computador como herramienta cognitiva (se presentan algunas experiencias en este sentido) en desmedro de su masificado uso como vehículo informativo. Los resultados muestran que a pesar de que los docentes señalan adscribirse a los enfoques pedagógicos constructivistas existe una alta frecuencia de actividades de aula con una marcada tendencia a utilizar estrategias tradicionales y en un segundo lugar estrategias activas.

Palabras Claves: Barreras cognitivas, Integración de Nuevas Tecnologías de información y comunicación, Computador como herramienta cognitiva, Informática Educativa.

Abstract

The purpose of this article is to inquire about the different factors that determine an educational use of the Information and Communication Technologies in the university curriculum, called second order barriers by Brickner. These barriers are related to the pre-conceptions on teaching-learning of the teachers and they influence the type use of Tics that are employed in the curriculum. This article assumes the proposal of the use of the computer as a cognitive tool(some experiences are presented) against its

* Magíster en Informática Educativa. Docente de Informática Educativa y Lingüística, Universidad Tecnológica Metropolitana y Universidad de La Serena.

massive use as an informative vehicle. The results show that in spite that the teachers affirm that they follow the constructivist approaches there is a high frequency of class activities with a stressed tendency to employ traditional strategies and in second place active strategies.

Key words: Cognitive barriers, Integration of new technologies of information and communication, computer as a cognitive tool, educational informatics.

INTRODUCCIÓN

La inserción de Tecnologías de información y comunicación (Tics) a la educación, se ha estancado en el problema del número de equipos y la capacidad de banda ancha, sólo en algunos momentos se ha intentado abordar de manera estructural cómo incorporarlas al currículum e identificar las barreras para una adecuada integración, las cuales no residen fundamentalmente en el software, sino en los agentes educativos.

Este estudio fue realizado en el contexto de la investigación del magíster en informática educativa, en él se abordan los factores que Brickner ha denominado Barreras de segundo orden, las cuales están relacionadas con las preconcepciones sobre enseñanza-aprendizaje de los docentes e influyen sobre el tipo de uso de Tics que se realiza en el currículum. Distintos factores han sido indagados en este estudio para determinar el grado en el que prescriben un verdadero y más pertinente uso educativo de las Tecnologías de información y comunicación en el currículo universitario. Los factores estudiados están dados por la confluencia de la filosofía pedagógica docente, sus prácticas educativas, la disponibilidad y el rol asignado a las tecnologías, el desempeño entendido desde el compromiso profesional inter e intrainstitucional de los docentes y, finalmente, el ambiente laboral traducido en las políticas educativas institucionales. El estudio desarrollado es descriptivo cuya metodología de recolección de información es la encuesta. El instrumento de aplicación fue validado en el estudio Nacional de Computación realizado en Estados Unidos por el Center for Research on Information Technology and Organizations, la University of California y la University of Minnesota bajo la guía del Doctor Henry Jay Becker. Pero dados los objetivos de la presente publicación, en este artículo se exponen sólo algunos de los resultados de la investigación respecto de la relación entre las prácticas educativas, la disponibilidad y el rol asignado a las tecnologías en el contexto de la docencia universitaria.

Una de las bases teóricas que sustentan nuestro análisis parte de la crítica que Jonassen, D.H realiza sobre el rol tradicional que se le ha dado a las Tics como transportadoras de la información, de los comunicadores del conocimiento, o como profesores particulares de estudiantes. Compartimos la postura de Jonassen al considerar que el rol del computador es desarrollar procesos mentales y desarrollo cognitivo si es empleado aprovechando sus potencialidades en este sentido. Es decir, emplear al computador más que como un diccionario inagotable, dar sentido, desarrollar las habilidades comunicativas, de relación lógica, de pensamiento crítico y creatividad.

Los resultados del estudio permiten afirmar la existencia de una relación de determinación entre los docentes que integran ejemplarmente las Tics al currículo, con las filosofías docentes más constructivas, con características de una actividad profesional de liderazgo dentro y fuera de la institución y con prácticas docentes que privilegian el desarrollo cognitivo por sobre el activismo desmedido o estrategias más tradicionalistas.

El presente artículo presenta algunas experiencias exitosas en el uso del computador como herramientas cognitivas, luego se integran algunos de los resultados de la investigación en la que se vinculan las prácticas docentes universitarias con el tipo de uso curricular de las Tics.

EL USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA GENERACIÓN DE APRENDIZAJES: LAS TICS COMO HERRAMIENTAS COGNITIVAS

La reflexión respecto de la manera adecuada de usar las TICs en educación nos ha traído desde la simple vitrina de sembrar computadores en laboratorios y en salas, de pensar si se abre un curso destinado para enseñar computación, o si mejor el objetivo es usarlos en cada asignatura. Y hemos recorrido un desorientado camino de dictados en computador, dibujo de mapas a trazo de mouse, lectura de cuentos largos y extenuantes ante el monitor, y aún nos preguntamos si para eso sirve la tecnología en educación.

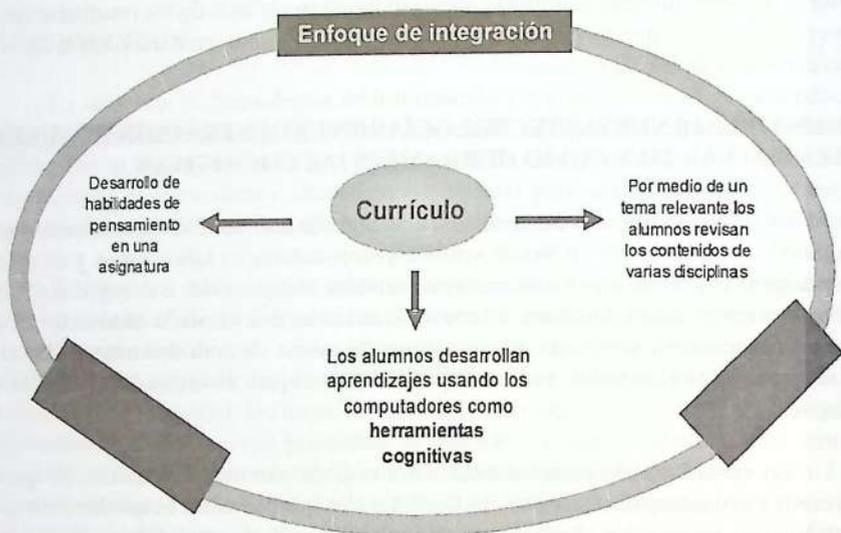
En verdad no hay claridad total sobre cuál sea esa mágica fórmula, lo que si tenemos medianamente claros son los fines. La idea que prevalece es que las destrezas informáticas acompañen al estudiante en la construcción de aprendizajes, de allí que se piense en integrar las TICs al currículo. Es decir, no restringir los computadores a clases que se tratan de qué son y cómo se usan los computadores, sino hacer uso de las potencialidades de estas herramientas para generar aprendizajes, integrarlos en las distintas áreas del currículo, en los momentos en los que su uso sea enriquecedor y pertinente para que el computador participe al servicio de los fines del aprendizaje.

Sánchez afirma que la Integración Curricular de las TICs «... es el proceso de hacerlas enteramente parte del currículo, como parte de un todo, permeándolas con los principios educativos y la didáctica que conforman el engranaje del aprender. Ello fundamentalmente implica un uso armónico y funcional para un propósito del aprender específico en un dominio o una disciplina curricular.» (Sánchez, 2002 , 2).

En este sentido las TICs se utilizarán para fines curriculares, para apoyar una disciplina o un contenido curricular. Son herramientas para estimular el desarrollo de aprendizajes de alto orden. Pueden llegar a ser la solución a distintos problemas educativos, si se planifica su entrada al currículo con propósitos tales como posibilitar la creación, la comunicación, la estructuración y re-escritura de textos, para expresar significados. Y no al revés, que usar computadores sea el objetivo en busca de los aprendizajes a enseñar, esta visión ha tenido mucha recepción en nuestras aulas. Puesto que para usar computadores en educación, no basta con mantenerlos encendidos en clase.

Y antes de conectar los cables y poner a funcionar los procesadores, una institución que quiere abordar la integración de TICs debe lograr un consenso con su comunidad educativa respecto a la manera cómo se entenderá dicha integración. A continuación se describen algunos factores a contemplar para integrar TICs al currículo.

Figura N° 1. Factores a contemplar para la integración curricular de TICs



Fuente: elaboración de la autora

- **Enfoque de integración de las TICs:** Es deseable que la comunidad involucrada valore las posibilidades didácticas de las TICs en el proceso educativo y en el marco de los objetivos de la Institución. Deberá discutirse y llegar a un consenso respecto de las TICs y el currículo: si el currículo orienta el uso de las TICs o viceversa. Un acuerdo que implica dirigir los proyectos desde una concepción centrada en las TICs (tengo tecnología pero no sé que enseñar con ella) a una concepción centrada en el aprender con instrumentos tecnológicos.
- **El desarrollo de las competencias tecnológicas y cultura informática** en docentes y estudiantes de la institución, además de crear instancias que generen hábitos administrativos informáticos hacia los alumnos y docentes para incentivar la cultura informática, a través del envío de información por e-mail, la inscripción de asignaturas y la toma de algunos electivos a distancia. Mantención de un acompañamiento permanente (un facilitador a disposición de los docentes) para

la selección, adaptación y creación de recursos informáticos para su integración en el currículo.

- **Diseño de Integración curricular TICs:** decidir qué tipo de integración curricular de las TICs se puede efectuar (Sánchez, 2002), dentro de una misma asignatura, para aprender contenidos de o desarrollar habilidades, o tal vez para integrar a través de un tema varias asignaturas en las que las TICs serán sólo un medio
- **Diseño de actividades curriculares** en relación al desarrollo de aprendizajes con uso de TICs:

El rol de las tecnologías en el aprendizaje no es el de intentar la instrucción de los estudiantes, sino, más bien, el de servir de herramientas de construcción del conocimiento, para que los estudiantes aprendan con ellas.

Las herramientas informáticas deben cumplir su función como compiladoras y recuperadoras de información para permitir a los estudiantes desarrollar habilidades de orden superior como la resolución de problemas, la creación de proyectos, el modelamiento de procesos (contenidos biológicos por ejemplo) que ellos ya manejan y usar el computador como herramienta para presentar la organización que en su mente da a tales procesos.

De allí que a partir del currículo, se analicen actividades para el desarrollo de habilidades sociales o de pensamiento, para apoyar el aprendizaje mediante recursos informáticos. El capítulo siguiente señala los propósitos y algunos ejemplos del tipo de actividades que permiten la integración de las TICs al currículo desde un punto de vista pedagógico, son ejemplos en los que la tecnología contribuye a la generación de conocimiento y como el principal propósito de la instrucción.

EL USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS EN LA GENERACION DE APRENDIZAJES: LAS TICS COMO HERRAMIENTAS COGNITIVAS

Integrar computadores en educación no es un tema que se limite a su presencia física sino que exige ante todo claridad respecto a lo que es la esencia del proceso educativo que cada organización desea propiciar, de sus fines últimos, y entendimiento de las oportunidades que brinda la tecnología informática y de los requerimientos para hacerlas efectivas.

La misión central de la educación, según Brunner (2000) es la preparar para la vida, desarrollando procesos de pensamiento crítico e innovador, nutriendo la capacidad de escuchar y de comunicarse con personas que pueden tener puntos de vista contrapuestos sobre el mundo y sobre el bien, desarrollar la capacidad de aprender a aprender cuando se es confrontado con lo novedoso y con la necesidad de adaptación personal y social; ello en oposición a pensar la educación como la adquisición de un conjunto de ideas y hábitos derivados de la tradición y que, quienes tienen autoridad, asumen como válidos y deseables.

El poder intrínseco que tiene la tecnología informática es hacer posible una gran variedad de aproximaciones al problema educativo. Los enfoques algorítmico y heurístico hacen posible usarlos y mezclarlos pero eso va a depender, en definitiva si pensamos que la educación se trata de transmitir la herencia cultural o de desarrollar nuevas formas de pensamiento. Con apoyo de tecnologías de la información es posible crear ambientes educativos en que equipos, programas y personas -educadores y educandos-interactúen.

Por otra parte, el plus de las tecnologías no necesariamente debe aplicarse solo a mediar todas y cada una de las experiencias educativas que se diseñan en las instituciones. Muchas de ellas son susceptibles de llevarse a la práctica con apoyo de otros medios, algunos interactivos, como las experiencias directas con el objeto de conocimiento, otros transmisivos, como pueden ser los textos, los audiovisuales, las demostraciones y las explicaciones que provienen de diversas fuentes. El profesor es quien dispone las condiciones para que el alumno viva las experiencias deseables. De allí que las múltiples ventajas de los medios informáticos, solo lo serán en la medida en la que para aprender un contenido específico, no exista mejor alternativa para propiciar el logro de los objetivos propuestos.

Algunas de las ventajas de las tecnologías en educación han sido resumidas según Sánchez (1993) en:

- La interacción entre alumno y computador, que potencian un rol más activo de éste.
- Aumentan (si existe la cantidad de computadores necesaria) las posibilidades de tener una atención más personalizada.
- Existen posibilidades de amplificar experiencias con la realidad (sobre todo con los simuladores y los micromundos)
- El computador puede convertirse en una herramienta intelectual al estimular el desarrollo de estructuras lógicas y al permitir mayor dinamismo en el procesamiento de información.
- Control del tiempo y de la secuencia de aprendizajes. (en el software de tipo tutorial)
- El alumno puede controlar el contenido de aprendizaje
- Uso de la evaluación como medio de aprendizaje

La postura del uso de tecnologías y su integración al currículo en este estudio cuyas bases teóricas comparte con las propuestas de Jonassen y Dedé, abogan por entender su rol no cómo transmisores de información sino como desarrolladores de habilidades de orden superior.

Jonassen (2000) afirma que al reconocer que toda actividad tiene una demanda cognitiva específica, para las cuales los alumnos deben poder ejecutar las competencias adecuadas en un grado básico o avanzado. Las herramientas cognitivas tienen como propósito abordar y facilitar tipos específicos de procedimientos cognitivos es decir, son dispositivos intelectuales que permiten visualizar (representar), organizar, reestructurar, evaluar, calcular o realizar alguna acción que ayude a la labor cognitiva. Las herramientas cognitivas permiten representar de una mejor manera el problema o ejercicio que se esté realizando, pueden servir para consolidar esquemas preexistentes en el estudiante o ayudarlo a interpretar los datos o relacionarlos con otros y así resolver un problema.

La premisa que sustenta el uso de las TICs en educación desde el punto de vista de Jonassen (1994) es otorgarle a las tecnologías el rol de herramientas cognoscitivas más que de medios instruccionales. Habitualmente los diseñadores de software preveían la presentación de información sobre diversos temas, en contenedores de multimedia; la propuesta de Jonassen consiste en darles las herramientas a los aprendices para que ellos diseñen la representación de sus aprendizajes. Los estudiantes usarán la tecnología para analizar el mundo, obtener información, interpretar y organizar el conocimiento que van adquiriendo y mostrar a otros sus aprendizajes.

Jonassen (1994) señala que los computadores como herramientas cognitivas sirven fundamentalmente para ampliar, potenciar y reorganizar las capacidades de los estudiantes no como simple contenedor o transmisor de información. Jonassen postula además que el rol de la tecnología desde este punto de vista permite desarrollar las habilidades de orden superior específicas que apoyan el desarrollo del pensamiento crítico entendiendo como tal «(análisis, evaluación y conexión) el pensamiento creativo (elaborar, sintetizar e imaginar) y el pensamiento complejo (diseñar, resolver problemas y tomar decisiones)» (Beltrán, 2004).

Las herramientas cognitivas guían los procesos de pensamiento del alumno mientras aprende, realizando tareas de apoyo sin hacer que el estudiante dependa totalmente de la herramienta, es decir que se sienta incapaz de realizar esta tarea sin ella, y menos eliminar la responsabilidad del alumno sobre su propio aprendizaje. Una de las críticas sobre los enfoques constructivistas es que al favorecer la actividad de los estudiantes a veces incurrir en un activismo desmedido, sin sentido. En ocasiones, los estudiantes al finalizar la lección reconocen la realización de actividades parciales y no logran explicar la finalidad, su funcionalidad ni su pertinencia curricular.

Beltrán citando a Salomón, contrapone las actividades propias del pensamiento humano ante las actividades propias de los computadores, que en muchos paradigmas se confunden y se dejan, estas últimas, como metas para los alumnos «(Es más propio del alumno planificar, organizar, decidir, evaluar (tareas que caen bajo la responsabilidad del ser humano y que éste sabe hacer mejor); y es más propio del ordenador almacenar, recuperar (tareas en las que el ordenador no tiene rival). Es más propio del ordenador realizar tareas de memoria, y más propio del estudiante asumir tareas que exigen pensar y tomar decisiones. «(Beltrán, 1993). Con estos argumentos se funda-

menta la necesidad de asignar y aprovechar las habilidades del alumno y del computador en tareas inteligentes y pertinentes.

Con el software educativo quienes más aprenden son los diseñadores puesto que el proceso de articular su conocimiento para representarlo en dicho software de instrucción, les hace desarrollar en ellos mismos un proceso de aprendizaje de mayor envergadura que el que emplean los estudiantes al sólo observar estas representaciones cuando utilizan el software.

Los estudiantes aprenden cuando se involucran en experiencias significativas, cuando tratan de representar de diversas maneras lo que saben. Los estudiantes deben utilizar tecnologías como herramientas, así como los profesionales emplean algunas herramientas para dar soluciones como metros, mapas o maquetas; los estudiantes deben emplear la tecnología, no como profesores particulares o depósitos de información.

Las herramientas y los ambientes cognoscitivos activan estrategias de aprendizaje cognoscitivas y de pensamiento crítico. En el proceso del desarrollo cognoscitivo para el aprendizaje, la información debe tratarse de manera más profunda, se deben activar los modelos mentales apropiados, usarlos para interpretar la nueva información, asimilar la nueva información dentro de esos modelos previos, reorganizar los modelos a la luz de la información nueva y después, usar esos modelos enriquecidos para explicar, para interpretar, o para deducir nuevo conocimiento. La adquisición y la integración de conocimiento, según estas definiciones, es un proceso constructivo, así que al usar herramientas cognoscitivas, los estudiantes optimizan la construcción del conocimiento más que la reproducción del conocimiento.

Lo que el estudiante aprende, de acuerdo con la teoría constructivista, depende de lo que el alumno ya sabe, del tipo de experiencias que haya tenido y de la manera cómo organiza estos conocimientos en su mente. Las herramientas cognoscitivas son herramientas para ayudar a principiantes a organizar y a representar lo que saben. De acuerdo con el constructivismo es muy difícil aprender la realidad, lo que hacemos es una interpretación de nuestras percepciones acordes con nuestras creencias. Si el aprendizaje se desarrolla solamente a través de la intervención personal en el mundo y la acomodación cognitiva de las interpretaciones, entonces el aprendizaje no se puede transferir de unas estructuras mentales de los docentes a otras de los alumnos.

En este contexto teórico, la labor docente será la de crear oportunidades de aprendizaje en las cuales los estudiantes participen con la guía del docente. El principio activo de este tipo de instrucción reside no tanto en las múltiples actividades planificadas para la interacción del alumno, sino en su rol agentivo de participar en el contexto, de realizar acciones que se traduzcan en actividad cognitiva para apropiarse de los aprendizajes.

En el capítulo dos, Norman (1993) discute dos tipos de pensamiento experimental y reflexivo. En el pensamiento experimental señala que «...patterns of information

are perceived and assimilated and the appropriate responses generated without apparent effort or delay. Experiential thought is essential to skilled behaviour. It appears to flow naturally, but years of experience and training may be required to make it possible» (Norman, 1993, 23). El pensamiento experimental está relacionado con las experiencias del estudiante en el mundo, mientras que el pensamiento reflexivo «...requires the ability to store temporary results, to make inferences from stored knowledge, and to follow chains of reasoning backward and forward, sometimes backtracking when a promising line of thought proves to be unfruitful» (Norman, 1993, 25). El pensamiento reflexivo, requiere una discusión más cuidadosa. Usted encuentra una situación, piensa en ella, refleja el conocimiento almacenado, hace inferencias sobre él, determina implicaciones, y razona sobre ellas. El pensamiento reflexivo es una forma cuidadosa de pensamiento, requiere de la deliberación y generalmente de apoyo externo, por ejemplo de libros, de las computadoras, o de expertos u otras personas. Las computadoras apoyan el pensamiento reflexivo, cuando permiten a las personas componer nuevos conocimientos, haciendo nuevas representaciones, por ejemplo al usar el procesador de texto, hay una gran generación de conocimiento cognitivo cuando usted modifica sus escritos anteriores, en la reescritura.

La perspectiva desde la cual se aborda la tecnología evidencia tres maneras de desarrollar el pensamiento de los alumnos:

Cuadro N° 1. Perspectivas de abordaje pedagógico de los computadores en educación.

Perspectiva	Objetivo	Descripción
Aprender sobre la tecnología	Alfabetización informática	Los estudiantes aprenden a desentrañar los componentes del hardware y a programar.
de aprender de la tecnología	«Aprendizaje Asistido por Ordenador»	En este modelo el estudiante aprende del computador bajo el paradigma de transmisión de conocimiento. En este tipo se encuentra el software de ejercitación, la tutoría y los tutores inteligentes. El software de ejercitación se presentaba a los estudiantes determinados problemas para ser resueltos, introduciendo sus respuestas y el computador corregía las respuestas e introducía el refuerzo correspondiente. Los tutoriales adaptaban su enseñanza a las distintas capacidades, ritmos, estilos e intereses de cada estudiante. El computador informaba, preguntaba y evaluaba las respuestas del alumno para permitir avanzar a un nuevo nivel al alumno o no. Algunas de las críticas a estas perspectivas de uso del computador son que dejan las decisiones educativas en manos de máquinas sin inteligencia, y despojan de la capacidad de decisión a alumnos inteligentes.
Aprender con la tecnología	El computador como herramienta cognitiva.	El computador desarrolla el pensamiento del alumno en un nivel de aprendizaje en el que no se considera un logro sólo la productividad del usuario, sino la calidad del pensamiento. Es decir cuando los estudiantes trabajan CON informática, en vez de ser controlados por ella, realzan las capacidades de la computadora, y la computadora realiza su pensamiento y aprender mediante la promoción de estrategias de reflexión, discusión, y resolución de problemas. Mientras que los estudiantes deben asignárseles la responsabilidad de reconocer y de juzgar patrones de la información y después de organizarlos; a la computadora le competen las tareas de memorización (pues tienen una enorme capacidad para ello), realizar cálculos, almacenar, y recuperar la información. Cuando las herramientas cognitivas funcionan como socios intelectuales, los logros de los estudiantes se realzan. Sin embargo no deben confundirse los conocimientos básicos con los cognitivos, los dos son necesarios. Los conocimientos cognitivos son andamios para fundar la creación y de la reflexión para generar nuevos conocimientos.

Fuente: Beltrán (2003), adaptado por la autora.

Los efectos positivos del uso de TICs no sólo se restringen a los ámbitos del logro de aprendizajes, aumento de la motivación de los estudiantes, impactos en la metodología docente, sino que se ha comprobado cierto tipo de efectos cognitivos, es decir se pueden encontrar efectos positivos sobre el conocimiento adquirido, el acceso al conocimiento y sobre la organización de los esquemas de conocimiento.

Perkins (1996) señala que «Las Escuelas pueden ayudar a los estudiantes a ser mejores pensadores añadiendo deliberadamente tácticas y estrategias inventadas por el hombre para organizar su pensamiento» (Perkins, 1996, 4). El efecto de las TICs en los marcos de pensamiento se refieren a la optimización de los procesos de organización y los procedimientos de cognición.

Entre los efectos positivos del uso de tecnología, mencionados por Perkins están:

- a) la creación de metáforas que le sirven a los estudiantes para analizar, comprender e interpretar los fenómenos.
- b) La estimulación de diferenciaciones que generan nuevas categorías cognitivas.
- c) Potencian la actividad intelectual.
- d) Potencian habilidades específicas y activación de estrategias como las metacognitivas
- e) La internación de herramientas simbólicas que sirven de herramientas cognitivas.

Existen también otro tipo de efectos cognitivos que ocurren por el contacto con la tecnología como el favorecimiento de las habilidades comunicativa con rapidez, claridad y eficacia; además de otros efectos cognitivos más profundos, como el fortalecimiento de la generación de puntos de vista, estrategias de pensamiento lógico, estrategias meta cognitivas, de resolución de problemas, entre otros.

La propuesta de Jonassen respecto a la importancia en educación de otorgar a los computadores el rol de herramientas cognitivas, se ha materializado en diferentes experiencias en la generación de redes de conocimiento, de uso de modeladores y visualizadores, en comunidades de práctica y en las escuelas para el pensamiento, las cuales se realizará una breve descripción.

REDES DEL CONOCIMIENTO Y GENERACIÓN DE COMUNIDADES VIRTUALES DE PRÁCTICA.

Scope es un proyecto desarrollado por la universidad de California y Berkeley en el cual se promueve el conocimiento en red entre científicos y aprendices quienes actúan como pares e interactúan mediante la exploración de controversias científicas sobre temas de interés ciudadano. Muchos científicos están involucrados con comunidades virtuales para crear, compartir y enseñar conocimiento mediante el intercambio de datos en tiempo real, deliberando sobre las interpretaciones de estos datos, usando

herramientas de colaboración para discutir el significado de sus hallazgos y desarrollando nuevos marcos conceptuales.

A este nuevo tipo de conocimiento se le ha denominado «Conocimiento en red» y ha sido aplicado a las ciencias pero también puede ser transferido a otras áreas del conocimiento humano. En estas comunidades aparece una especie de inteligencia emergente donde la comunidad virtual desarrolla un conocimiento común construido mediante aportes individuales, pero que sobrepasa el conocimiento individual.

El uso de tecnología avanzada de comunicaciones para apoyar las comunidades virtuales de práctica en la resolución de problemas reales tiene temas de interés para cualquier currículo.

Los estudiantes se comprometen en investigaciones guiadas y reflexivas a través de los proyectos de larga duración los cuales desarrollan conceptos y habilidades, además de productos complejos. Los estudiantes trabajan en estos grupos como pares de los expertos, generan conocimiento y van mejorando sus habilidades de trabajo colaborativo.

Uno de los proyectos desarrollado por el Centre for Highly-Interactive Computing in Education de la University of Michigan mediante la integración de una herramienta Science ware, la cual apoyó a los estudiantes a investigar sobre temas de la calidad del agua en su comunidad integrando sus hallazgos a los datos nacionales de investigaciones científicas.

El modelado del funcionamiento del sistema mediante Model-It, ejemplifica de mejor manera el uso del computador por los estudiantes como herramienta de la mente y no sólo como mero continente de información. En esta experiencia los estudiantes usaron Model-it para representar su comprensión de las relaciones del sistema del agua y comprobaron sus hipótesis. Esta herramienta les permitió ilustrar cómo un elemento como el nitrato, en cierta cantidad, afecta la calidad del agua. Para construir el modelo los estudiantes deben crear: Objetos (organismos) y Factores: variables que relacionan los objetos creados y Relaciones entre los objetos y factores. Los resultados de esta experiencia fueron analizados y concluyeron que el 75% de los modelos creados por los estudiantes eran lógicamente correctos y no triviales, sino que incorporaban mucho conocimiento respecto de este ecosistema. El modelamiento es una habilidad de uso permanente no sólo entre científicos relacionados con la naturaleza, sino entre investigadores sociales quienes emplean este recurso para interpretar o explicar procesos de su estudio. Los estudiantes al usarlo pueden comprender y explicar procesos complejos a los que no se puede acceder mediante una experimentación real.

ENTORNO DE LA IDEA DE CREAR Y COMPARTIR CONOCIMIENTOS A TRAVÉS DE ESTAS COMUNIDADES VIRTUALES

También CSILE (Entornos de Aprendizaje Intencional Sustentados en el Uso de la Computadora) Es una base de datos comunitaria utilizada en las aulas de las Escue-

las para el Pensamiento, que brinda a los alumnos oportunidades de proponer y comentar problemas electrónicamente. Cada problema está diseñado para que tenga una duración de alrededor de un mes. Durante ese tiempo, los alumnos podrán incrementar sus conocimientos por las vías de repasar las publicaciones existentes, revisar sus propios trabajos y continuar publicando.

CaMILE (Collaborative and Multimedia Interactive Learning Environments) soporta colaboración asíncrona para interrelacionar estudiantes de distintas ingenierías. Utiliza para ello el web con un foro de discusión. Para la interacción sincrónica los alumnos disponen de McBagel (Multiple Case-Based Approach to Generative Environments for Learning). Entre los trabajos que han realizado se encuentra DEVICE en el que la simulación de sucesos físicos y químicos, además de la colaboración entre alumnos, sirven para resolver problemas de gran dificultad teórica. Su principal conclusión es que estos problemas pueden resolverse mediante colaboración, una biblioteca extensa de casos resueltos y la modelización por computadora y la simulación de los fenómenos físicos.

KIE (Knowledge Integration Environment) pretende que los alumnos de 12 años realicen pequeños trabajos científicos. Al final, la publicación de sus resultados en el web logra que los estudiantes integren sus conclusiones junto a las de otros en un ambiente colaborativo.

Los objetivos principales que se pretendían con esta herramienta son los siguientes:

- Desarrollar software que fomente el uso de aulas con redes de ordenadores.
- Trabajar con científicos e investigadores para estimular el desarrollo de materiales de carácter científico sobre el web, para estudiantes en torno a los 12 años.
- Desarrollar herramientas de Internet eficaces que sirviesen como tecnología educativa.

Los proyectos de instrucción construyen problemas de la vida real que logren comprometer e interesar a estudiantes con un nivel de riesgo alto de permanencia escolar, grupos étnicos o estudiantes con baja motivación quienes recuperan confianza respecto de sus logros en ciencias.

USO DE REPRESENTACIONES, MODELAMIENTO Y VISUALIZACIÓN PARA MEJORAR LOS APRENDIZAJES.

Cada vez más, las habilidades del mundo laboral exigen en los trabajadores el desarrollo de habilidades para la búsqueda de datos, identificar patrones para resolver problemas y usar distintos medios para comunicar sus resultados o sus ideas. No obstante para muchas personas lograr visualizar sus proyectos o los resultados de estos no es una tarea fácil de allí que sea este el objetivo de diferentes proyectos.

La plena comprensión de un fenómeno o situación requiere la existencia de un modelo mental, una representación del mismo los cuales se adecuen a los conocimientos poseídos.

Las herramientas de visualización proporcionan representaciones congruentes de razonamiento que permiten a los alumnos asimilar mejor la realidad, el ejemplo o el fenómeno propuesto.

En el diseño de instrucción sería muy útil aplicar el análisis de tareas que ha de desarrollar el aprendiz, establecer una relación con los procesos psicológicos implicados y tratar de reflejar en las herramientas de visualización aquellas funciones y demandas de manera que quedan interiorizadas.

Jonassen (2000) establece la idea de que puede haber para estas necesarias funciones cognitivas dos tipos de herramientas de representación: las estáticas y las dinámicas. El primero sería el conjunto de herramientas que constituyen un recurso del que se puede obtener información y conocimiento. Así, él propone como herramientas de representación estática las bases de datos, las hojas de cálculo, las redes semánticas, los sistemas expertos y las creaciones de hipermedia. Por ejemplo, dice Jonassen, para elaborar una base de datos de conocimientos o una red semántica es necesario que los alumnos articulen una jerarquía de relaciones semánticas entre los conceptos comprendidos en el ámbito del conocimiento. En cuanto al segundo tipo que él denomina herramientas dinámicas él cita los modelos de simulación, las ecuaciones causales que permitan representar las relaciones de dependencia de los fenómenos.

Déde (2000) presenta 3 proyectos desarrollados en este sentido y promovidos por la NSF-funded uno de estos proyectos en matemáticas mediante SimCalc y otro en biología con GenScope. En el primero de ellos los estudiantes mediante algunos factores calculan el movimiento y el desplazamiento; mientras que en el segundo, el ámbito, es la genética. Allí los estudiantes tienen la posibilidad de no sólo acceder a información genética sino a observar y manipular los procesos. En este software estudian especies imaginarias de dragones a nivel cromosómico para determinar su color o número de patas y pueden observar los efectos de las modificaciones introducidas por ellos y realizan un seguimiento en distintos niveles de las modificaciones introducidas.

Estas herramientas tecnológicas construyen un puente de comprensión entre los conceptos abstractos y las experiencias perceptibles para los estudiantes. Dedé (2002) señala que el uso de estas herramientas determina un aporte en el currículo debido a que hace accesibles algunos fenómenos que son estudiados en secundaria y que no pueden ser fácilmente manipulados en las actividades de clase, pues generan peligro. Mediante ellas se logra visualizar y hacer manipulables fenómenos que de otra manera no podrían hacerlo, los estudiantes sienten que comprenden más los fenómenos con los que logran interactuar.

MOVIMIENTO DESDE UN CURRÍCULO BASADO EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN A LA IMPLEMENTACIÓN A GRAN ESCALA

Las innovaciones tecnológicas para integrar TICs al currículo parecen ser costosas y difíciles. Además, en el campo de las innovaciones, éstas se presentan de manera aislada y luego de un tiempo desaparecen, no son continuadas. Por ello, se hace necesaria la recopilación sistemática de este tipo de experiencias para ser adaptada y aprovechada por otras instituciones educativas. Dedé afirma que estas innovaciones no pueden ser calcadas en los lugares, sino que deben ocasionar la mutua adaptación, de la innovación al medio y viceversa. La adaptación debe provenir de un diálogo reflexivo, puesto que muchas innovaciones dejan de funcionar al ser instaladas sin tomar en cuenta los diversos factores en los que se encontraba la innovación original. Por el programa de la NSF-funded apoya las innovaciones que han desarrollado mediante apoyo on line, además de haber creado un currículo vivo mediante la interacción entre los creadores de las innovaciones y los docentes que las siguen, dicha interacción es fundamental para la multiplicación de las innovaciones.

Las redes de innovaciones también se constituirán en herramientas para facilitar la adaptación. Las relaciones sociales de pares facilitarán el desarrollo de estos procesos. El aporte de las herramientas que permiten construir estas comunidades, este aprendizaje en red no proviene de la automatización en la presentación de la información sino en su potencialidad para desarrollar las habilidades de colaboración entre estudiantes y docentes permitiéndoles construir nuevos significados.

El desarrollo tecnológico está creando nuevos medios interactivos como las páginas Web y los entornos virtuales. Es importante integrar la diversidad respecto de los medios para representar el conocimiento.

A continuación se presenta un cuadro resumen sobre las tecnologías informáticas empleadas como herramientas cognitivas que Eduteca ha elaborado sobre el libro de David Jonassen en 1996 *Learning with technology: Using Computers as cognitive tools*.

Cuadro N° 2. Cuadro síntesis del uso de software como herramientas de la mente.

HERRAMIENTA	CONSISTEN EN...	PUEDEN USARSE COMO...	REQUIERE QUE LOS ESTUDIANTES...
HERRAMIENTAS DE ORGANIZACIÓN SEMÁNTICA			
Bases de datos.	Sistemas de registro estructurado de información sobre un tema que facilitan su organización y acceso. (Access, Lotus Approach, InterBase, Easy Query, etc.)	Herramientas para analizar y organizar una materia o tema de estudio	Produzcan una estructura de datos, ubiquen la información pertinente, la inserten en los campos y registros apropiados, y ordenen la base de datos para responder a las preguntas del contenido que se está estudiando.
Redes semánticas.	Herramientas visuales para producir mapas conceptuales. (Inspiration, MapTools, VisiMap, Axon 2002, PiCo Map, SemNet, Mind Mapper, Visual Mind, etc.)	Herramienta de visualización basada en el computador para interrelacionar las ideas que se están estudiando, en redes multidimensionales de conceptos. Herramienta que posibilita reflejar el proceso de construcción de conocimiento.	Analicen las relaciones estructurales que existen en el contenido que se estudia. Comparen redes semánticas creadas en momentos diferentes con el fin de que sirvan como instrumento de evaluación ya que permiten apreciar los cambios en el pensamiento.

HERRAMIENTAS DE INTERPRETACIÓN DE INFORMACIÓN			
Herramientas de visualización	Herramientas que permiten tanto representar imágenes mentales en el computador como razonar visualmente. ChemSketch, MacSpartan, etc.)	Herramientas que ayudan a representar y comunicar imágenes mentales, en forma de aproximaciones iniciales a esas imágenes mentales.	Vuelvan real lo que es abstracto. Comprendan conceptos químicos que son difíciles de comunicar y/o explicar en presentaciones estáticas.
HERRAMIENTAS DE MODELADO DINÁMICO			
Hojas electrónicas.	Sistemas computarizados para llevar registros numéricos. Contienen funciones integradas de utilidad para muchas disciplinas, entre ellas finanzas, ingeniería y estadísticas. (Excel, Lotus 1-2-3, etc)	Herramientas que permiten amplificar el funcionamiento mental especialmente en las clases donde se trabajan relaciones cuantitativas. Son útiles cuando se hace necesario tomar decisiones, para observar los efectos o resultados que éstas producen.	Se conviertan en productores de reglas. Representen información cuantitativa, la calculen y reflexionen sobre ella. Organicen conjuntos de datos, los modifiquen e interrelacionen. Apliquen funciones que, matemáticamente o lógicamente, manipulan valores en otras celdas.
Sistemas expertos.	Aplicación informática que simula el comportamiento de un experto humano en la toma de decisiones en cuestiones complejas.	Soporte a la solución de problemas y rastreo a la adquisición de conocimiento.	Incorporen el conocimiento causal.
Herramientas de modelado de sistemas.	Herramientas para construir simulaciones de sistemas y procesos dinámicos que tienen componentes interactivos e interdependientes. (Stella, Model-It, etc.)	Herramientas para desarrollar representaciones mentales complejas.	Simulen en el computador representaciones mentales complejas de los fenómenos que están estudiando.
Micro-mundos.	Ambientes exploratorios de aprendizaje con simulaciones restringidas de fenómenos del mundo real. Geometric Supposer, Algebraic Supposer, Logo Micromundos LSCI, SimCalc, MathWorlds, etc.)	Herramienta multimedia que simula modelos de la vida real en la que los objetos se pueden manipular o crear para programar y ensayar los efectos que ejercen entre ellos.	Dominen cada ambiente antes de pasar a ambientes más complejos. Controlen fenómenos, modifiquen las distintas variables y observen los resultados de esas modificaciones.
HERRAMIENTAS DE CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO			
Hipermedios	Integración de más de un medio electrónico que permite al usuario utilizar a voluntad y combinar: texto, imagen y sonido. Motion Studio, Cresotech Hotpancake, Media Mixer, etc.)	Sistemas de recuperación de información. Permiten crear, en Hipermedios, bases propias de conocimientos que reflejan la comprensión personal de las ideas. Herramientas que dan la posibilidad de aprender más; construyendo materiales de instrucción, que estudiándolos.	Experimenten como diseñadores, potencien sus habilidades para administrar proyectos, investigar, organizar, representar, presentar, y reflexionar sobre el trabajo realizado.
HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN Y COLABORACIÓN			
Correo, videoconferencia, grupos de discusión, correo electrónico, boletines electrónicos.	Ambientes sincronizados y no sincronizados (sincrónicos y asincrónicos) apoyados por los computadores y las telecomunicaciones. (Collaboratory Notebook, MSN Messenger, CyberNet Worlds, Microsoft Portrait, etc.)	Escenarios del mundo real; con frecuencia aprendemos mediante la negociación social del significado, no mediante lo que nos enseñan. Apoyo a la comunicación entre estudiantes, recolector de información, y ayuda para resolver problemas en grupos de estudiantes. Herramienta que posibilita la comunicación directa con expertos en un tema de estudio.	Entiendan mensajes, piensen las respuestas apropiadas y produzcan respuestas coherentes. (Muchos estudiantes no tienen la capacidad para participar con un discurso claro, convincente y coherente.)

FUENTE: Eduteca «Síntesis herramientas de la mente» (2002).

UN EJEMPLO DE INSERCIÓN CURRICULAR DE LAS TICS COMO HERRAMIENTAS COGNITIVAS: LAS ESCUELAS PARA EL PENSAMIENTO

Los alumnos de las Escuelas para el Pensamiento realizan investigaciones e indagaciones prolongadas sobre problemas importantes, como por ejemplo: «¿Por qué muchas especies animales se han extinguido o están en peligro de extinción?», «¿Cuáles son los principales legados de las antiguas civilizaciones griegas, romana y egipcia?», etc.. Una vez que el docente presenta un problema, los alumnos elaboran una lista de preguntas que deben responder para abordar ese problema. Luego clasifican las preguntas en temas de investigación y trabajan en pequeños equipos para examinar distintos tópicos relacionados con el problema global que están investigando. Dedé (2000)

Los docentes que intervienen en las Escuelas para el Pensamiento son los agentes de la tecnología empleadas en estas aulas. Utilizan la tecnología para introducir la discusión el debate y la investigación en el aula. Recurren a la tecnología en busca de recursos didácticos, para obtener información sobre el aprendizaje de los alumnos y retroalimentarlos. Además los docentes usan la tecnología para formar comunidades de desarrollo profesional que son importantes para su propio aprendizaje y su reflexión sobre la práctica de la enseñanza.

Se emplea una gran variedad de tecnologías modernas (computadores, videodiscos, CD-ROM, Internet, Videoconferencias) para ayudar a los alumnos a efectuar investigaciones, colaborar, revisar sus trabajos y comunicar sus conclusiones.

Los aspectos en los que los alumnos de este proyecto utilizan la tecnología son los siguientes:

1. Para presentar problemas importantes en el aula
2. Para aportar recursos y andamiajes que propicien el aprendizaje de los alumnos
3. Para brindar oportunidades de retroalimentación, reflexión y revisión, y
4. Para superar el aislamiento del aula conectando a alumnos y docentes con los hogares, la comunidad y el mundo.

INFLUENCIA DE LAS CONCEPCIONES PEDAGÓGICAS Y LA PRÁCTICA DOCENTE EN EL USO EDUCATIVO DE LOS COMPUTADORES POR LOS DOCENTES UNIVERSITARIOS.

Describir cómo los docentes universitarios usan educativamente los recursos tecnológicos hace necesario tener en cuenta diversos factores y elementos que intervienen para su realización. A continuación se presentan algunos resultados de la investigación «Efectos de las concepciones pedagógicas, la práctica educativa y el desempeño profesional de los docentes de la Universidad del Mar sede La Serena, en el tipo de uso educativo curricular de las TICs» en el contexto del Magíster en Informática Educativa .

TIPOS DE SOFTWARE Y SU FUNCIONALIDAD EDUCATIVA

Existen varias formas de analizar las maneras en las que las computadoras se incorporan a la educación entre ellas la propuesta de Crook (1994) en la cual se puede relacionar el uso del computador, las concepciones pedagógicas y las prácticas de los docentes en el aula. Esta propuesta considera que el uso del software educativo se puede clasificar de acuerdo a tres papeles diferentes: actuar como un instructor de los alumnos, ser una herramienta de trabajo, o actuar como un aprendiz de los estudiantes.

a) El computador como instructor

Es una metáfora en la cual el computador, siguiendo el enfoque tradicional es el centro de la actividad lectiva, provee el conocimiento, posibilidades de aprendizaje y estrategias de evaluación. Basándose en una estructura prediseñada que no puede personalizarse ante cada uno de los estudiantes, se dedica a enseñar conceptos, a estimular la práctica de habilidades (ejercitación) y a evaluar el aprendizaje.

Esta modalidad es útil para el aprendizaje de destrezas específicas, pero deben ser empleados dentro de un diseño curricular. El aprendizaje de algunas destrezas específicas requiere de mucha práctica de allí su popularidad, pero el computador puede repetir como producto cerrado las mismas preguntas, ayudas y niveles de ejercitación que agotan su potencial educativo.

b) El computador como herramienta

El computador puede proveer al estudiante de herramientas que faciliten las operaciones mecánicas, liberando su atención hacia actividades de un orden superior de pensamiento. Esta modalidad potencia el desarrollo de las habilidades del estudiante, ya que facilita su expresión y le permite revisar y corregir sus trabajos para mejorarlos.

El uso, por ejemplo, del procesador de palabras concentra los esfuerzos de los estudiantes en estructurar, planificar, producir y revisar el texto, corregirlo, eliminando la interferencia y las limitaciones impuestas por el acto motor de escribir. Esto

mismo sucede cuando se emplean herramientas dentro de las asignaturas de cálculo y matemáticas, posibilitando la toma de decisiones, la interpretación de los datos más que el cálculo de los mismos.

Lograr una comunicación efectiva mediante el uso del lenguaje escrito suele ser una tarea desconocida para los estudiantes dentro del ambiente escolar, donde tradicionalmente la escritura tiene como único objeto obtener la calificación del maestro. Las redes de computadoras pueden ser utilizadas como herramientas de comunicación para intercambiar información, conectarse con otras personas y practicar las lenguas extranjeras en contextos reales, además, los estudiantes también pueden publicar sus trabajos en Internet contribuyendo también a generar y colaborar con su conocimiento.

c) El computador como aprendiz

Esta metáfora consiste en que el «computador es enseñado» por el estudiante. El alumno puede aplicar y probar sus ideas en mundos virtuales que siguen la dinámica de los sistemas reales, como en el caso de los simuladores, en donde el computador sigue las orientaciones de los estudiantes, y con las reglas propias del sistema va experimentando variaciones. Los simuladores son programas que han sido diseñados con la intención de simular o crear ficticiamente procesos reales con los que los estudiantes interactúan aprendiendo de los mundos simulados y de la interacción con ellos. Generalmente, este tipo de software es empleado en las áreas científicas en las que es difícil realizar experimentos reales para aprender conceptos complejos con los estudiantes, para aprender leyes físicas o de relaciones etológicas entre grupos de animales. Los estudiantes se introducen en estos mundos virtuales, interactúan con organismos, tratan de solucionar problemas e hipotetizan posibles causas y efectos que mediante la experimentación comprueban finalmente.

Otro tipo de software aprendiz, son los editores o programadores como el conocido LOGO, en los cuales los estudiantes enseñan a las computadoras a realizar las acciones. Los alumnos para poder programar alguna acción se ven obligados a comprender los procesos implícitos de la acción y a hacerlos explícitos mediante la lógica de los computadores. Los estudiantes deben entonces razonar cuál es la secuencia de acciones que debe realizar para calcular un resultado y, además, comunicar las instrucciones a la computadora.

A continuación se presenta un cuadro que relaciona esta tipología de Crook en la cual se explicitan las relaciones entre el uso del computador, las concepciones pedagógicas y las prácticas de los docentes en el aula .

Cuadro N° 3. Metáforas de uso del computador según paradigma educacional y metas de aprendizaje

Rol del computador	Concepciones pedagógicas	Estrategias de práctica docente	Control de situación de Aprendizaje	Metas del aprendizaje para los estudiantes	Ejemplos
Tutor (el computador como máquina de enseñanza)	Enfoque tradicional	Estrategias tradicionales: Refuerza contenidos mediante ensayo y error.	El software controla el ritmo y el contenido.	Aprendizaje de contenidos, ejercitación de destrezas. Autoaprendizaje. Objetivos reducidos a los propósitos del software.	Software tutorial.
Aprendiz (El alumno le «enseña» a la máquina, la programa)	Enfoque constructivista Aprendizaje por descubrimiento	Estrategias de Aprendizaje Activo: Incorpora las fases del método científico deductivo. Actividades de resolución de problemas.	El Alumno Semicontrola	Aprendizaje de procedimientos (más que de contenidos), fenómenos, relaciones de causa-efecto, deducción, elaboración de hipótesis. Objetivos reducidos a los propósitos del software.	Software de simulación
	Enfoque constructivista Aprendizaje por descubrimiento	Estrategias de Aprendizaje Activo y de transición: Elaboración de proyectos mediante la estructuración lógica y representación simbólica de una secuencia de acciones.	El Alumno semicontrola	Desarrollo de habilidades de pensamiento formal más que aprendizaje de contenidos o procesos Pensamiento algorítmico, desarrollo lógico y aprendizaje sobre la tecnología.	Software y lenguajes de programación
Caja de Herramientas (Máquinas dedicadas)	Enfoque constructivista Teorías de desarrollo cognitivo	Estrategias de Aprendizaje reflexivo Trabajos en proyectos y estrategias para el desarrollo del pensamiento uso, y análisis de información.	El Alumno Controla	Desarrollo de las habilidades superiores de pensamiento: creatividad, pensamiento crítico, toma de decisiones. Amplio espectro de objetivos de aprendizaje.	Herramientas de productividad y editores.
Consulta informativa (Instrumento informativo)	Enfoque tradicional y de aprendizaje activo	Estrategias de aprendizaje activo Estrategias de búsqueda, selección. Trabajo en proyectos.	El alumno semicontrola	Promueve el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje	Enciclopedias, bases de datos. Páginas Web, e-learning.
Entorno de comunicación (medio de comunicación)	Enfoque constructivista Teorías socio cognitivas.	Estrategias de aprendizaje activo y reflexivo Trabajo en grupos distribuidos distantes. Distribución de conocimientos colegiados. Énfasis en el trabajo cooperativo y colaborativo.	El Alumno Controla	Construcción de conocimiento con mediación social, desarrolla habilidades sociales y de trabajo colectivo.	Comunidades de aprendizaje, weblogs, foros

Fuente: elaborada por la autora y Claudia Toledo.

En lo sucesivo, al aparecer en el análisis rol del computador, este incorporará las características de la concepción pedagógica que representa y el tipo de estrategia de práctica docente de aula. En este cuadro los usos que se aproximarían al uso cognitivo de las Tics son las propuestos como estrategias de aprendizaje reflexivo, es decir, en la metáfora de caja de herramienta y entorno de comunicación.

a. Tipo de software usado curricularmente de acuerdo a las concepciones y práctica docente de aula.

A los docentes encuestados se les preguntó por el tipo de software que más empleaban con sus estudiantes en sus clases, de acuerdo a la tipología que los relaciona con las concepciones pedagógicas y la práctica docente, los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 1 Uso del computador: tipo de uso educativo empleado por los estudiantes en clase.

Metáforas	Tipo de software empleado en clases	FRECUENCIA DE USO			TOTALES			
		10+ clases	3-9 clases	1-2 clases	Total Clases	Ninguna clase	No responde	Total
Tutor	Juegos para ejercitar destrezas o contenido	5%	5%	8%	18%	48%	35%	100%
Aprendiz	Simulaciones o ambientes de exploración	5%	5%	20%	30%	48%	23%	100%
	hiperestudio, algún software de programación	0%	5%	3%	18%	45%	38%	100%
Caja de herramienta	Procesadores de texto	25%	23%	8%	55%	35%	10%	100%
	Software para hacer presentaciones	10%	30%	13%	53%	40%	8%	100%
	Dibujadores, programas de gráficos	5%	3%	13%	20%	45%	35%	100%
	Hojas de cálculo	10%	15%	10%	35%	45%	20%	100%
	Representación de gráficos	8%	3%	20%	30%	48%	23%	100%
Consulta informativa	Enciclopedias y otras referencias de CD- Room	8%	8%	28%	43%	38%	20%	100%
	Navegadores de Internet	33%	10%	20%	63%	33%	5%	100%
	Una plataforma e-learning	25%	20%	8%	53%	35%	13%	100%
Comunicación	Correo electrónico	23%	18%	13%	53%	40%	8%	100%

La tabla 1 muestra que el 41% de los docentes no integra recursos informáticos en su labor docente. Los docentes que emplean tecnologías de información y comunicación (TICs) en sus clases, señalan mayoritariamente como el tipo de software más utilizado (más de 10 clases) los navegadores de Internet con un 30%, seguido de los procesadores de texto con un 25% y el uso de plataformas e-learning en apoyo de las clases presenciales con un 25%.

Con una menor frecuencia de 3 a 9 clases se usa con un 30% el software para realizar presentaciones y las hojas de cálculo con un 15%.

Desde el punto de vista de las metáforas del rol del computador, se puede señalar respecto de la frecuencia de uso en el total de las clases que mayoritariamente se emplea con el rol de consulta informativa con un 63% y como caja de herramientas con un porcentajes entre 55% y 35%. De estos resultados se desprende comprender estas frecuencias como un énfasis en el consumo informativo, es decir acumulación de información y el foco en el desarrollo de habilidades de búsqueda de información (estrategias de aprendizaje activo), seguida del rol que pone énfasis en el análisis de la información a través de procesadores, graficadores, hojas de cálculo los que a su vez desarrollan las habilidades superiores del pensamiento (estrategias de aprendizaje reflexivo).

b. Propósito de uso de software empleado curricularmente de acuerdo a las concepciones y práctica docente de aula durante este semestre.

La priorización de los objetivos con los que los estudiantes usan los computadores curricularmente, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla N° 2 Uso de computadores: jerarquización de propósitos de uso de software curricularmente.

Rol del computador	Funcionalidad del software utilizado con clases exitosas	Jerarquización			Uso promedio
		Más importante	2º más importante	3º más importante	
Aprendiz	Programar	3%	3%	5%	3%
	Aprender sobre los computadores	3%	0%	0%	1%
Caja de herramienta	Aplicar contenidos-Motivación	3%	10%	8%	7%
	Hacer trabajos	0%	5%	3%	3%
	Calcular	5%	5%	0%	3%
	Presentar información	0%	10%	10%	7%
Consulta informativa	Buscar información, investigar	23%	5%	8%	12%
Comunicación	Comunicarse	8%	3%	5%	5%
	Discutir (debate)	3%	0%	0%	1%
Totales		100%	100%	100%	100%
No usa software		55%	60%	63%	59%

Fuente: elaborada a partir de los datos de la encuesta

La tabla N° 2 muestra que los objetivos con los que los estudiantes usan los computadores curricularmente son los de buscar información e investigar 12%, aplicar contenidos y motivar una clase 7%, presentar información 7% y comunicarse con un 5% 4

Es decir, desde el punto de vista de las concepciones de aprendizaje, los estudiantes emplean curricularmente los computadores con un enfoque tradicional (orientado en los contenidos) y de tipo constructivista de aprendizaje activo y como estrategia reflexiva en un segundo nivel de importancia. Se muestra de igual forma, que se usan con un bajo nivel de frecuencia actividades en las que se percibe la influencia del enfoque constructivista de tipo social para la comunicación.

Desde una mirada temporal más amplia se les solicitó a los docentes evidenciar los tipos actividades con uso de TICs en sus estudiantes en los últimos años, cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 3 Propósito de actividades con uso de TICs promovidas por los docentes en sus clases por durante los últimos años

Tipos de actividades con TICs	Nivel de uso			No responde	Total
	Si	Parcialmente	No		
a. Buscar información, analizar y presentar conclusiones	33%	35%	25%	8%	100%
b. Colaborar con clases lejanas en proyectos	8%	15%	68%	10%	100%
c. Escribir textos o hacer presentaciones multimediales.	35%	33%	20%	13%	100%
d. Especializarse en un tema y publicarlo en la web.	8%	28%	55%	10%	100%
e. Elaborar un programa computacional	15%	8%	65%	13%	100%
f. Uso de software de simulación y descubrir leyes	15%	13%	63%	10%	100%
g. usar plataforma e-learning	35%	40%	18%	8%	100%

Fuente: elaborada a partir de los datos de la encuesta

De acuerdo con la tabla N° 3, en términos generales se focalizan los usos en la escritura de textos 35%, el uso de plataformas e-learning 35% y búsqueda de información 33%. A pesar del uso de Internet, notorio en la permanente alta frecuencia de uso, la potencialidad comunicativa de Internet no es empleada en un 68%, al igual cómo se manifiesta la unidireccionalidad del Internet en búsqueda de información pero no en compartir o publicar los textos en este medio 55%. Es decir, hay un énfasis en el consumo pero no en compartir información.

Al contrastar las tablas 2 y 3, se puede señalar el incremento en el uso de Internet en su función informativa, y la mantención de una alta frecuencia en la presentación de información.

ALGUNAS CONCLUSIONES RESPECTO A LA RELACIÓN ENTRE LA PRÁCTICA DOCENTE DE AULA Y EL USO DE LAS TICS.

Los resultados de la práctica docente de aula muestran que los docentes al revisar un tema lo hacen con una aproximación constructivista, en coherencia con los resultados de las concepciones pedagógicas que muestran una preferencia hacia el enfoque constructivista.

En cuanto a la frecuencia de actividades en el aula, los docentes universitarios muestran en general una marcada tendencia a utilizar estrategias tradicionales y en un segundo lugar estrategias activas. Este resultado analizado por género no muestra grandes diferencias, mientras que por rangos etáreos permite señalar en general que en el segmento de docentes mayores, A predomina levemente el uso de estrategias tradicionalistas seguidas por estrategias activas; mientras que en los segmentos B y C predominan las estrategias activas seguidas del enfoque tradicionalista. Ninguno de los segmentos realiza un frecuente uso de las estrategias de aprendizaje reflexivo, pero entre este bajo grado de uso es el segmento C (entre 40 y 50 años) quienes más lo emplean.

En resumen el tipo uso educativo del computador se centra en la funcionalidad informativa y de caja de herramientas. Se puede señalar una tendencia general, hacia el enfoque constructivista sin el abandono del enfoque tradicional puesto que si bien la búsqueda de información posee una mixtura de los enfoques tradicional y de aprendizaje activo, es el uso que predomina en todos los factores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Becker, H.J. (1998, April). The influence of computer and Internet use on teachers pedagogical practices and perceptions. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.

Beltrán Llera Jesús A.(2004). La familia ante los desafíos del siglo XXI. En: LXXXVIII Congreso Unión Nacional de padres de familia. Universidad Complutense de Madrid

_____. (2003). Enseñar a aprender. Conferencia de Clausura del segundo Congreso de EDUCARED.

Brunner, J. J. (2000) Seminario sobre Prospectiva de la Educación en la Región de América Latina y el Caribe. UNESCO, Santiago de Chile, 23 al 25 de agosto del 2000.

_____. (2003) Informe Capital Humano. Universidad Adolfo Ibáñez. Chile.

4

Cabero, Julio (2001) Tecnología educativa: diseño y utilización de medios en el aprendizaje. Barcelona, Paidós.

- Clark, C. & Peterson, P. (1986).** Teachers' thought processes. In M. Wittrock (Ed.) Handbook of research on teaching (pp.255-296). New York: Macmillan.
- Claudio Tascón Trujillo (2004)** la potenciación de aprendizajes en un entorno TIC.: los mapas conceptuales como instrumento cognitivo y herramienta de aprendizaje visual , Pamplona, Spain
- Coley ,Richard. J. (1997)** Technology Impact. A new study shows effectiveness - and the limitations- of school technology. Electronic School.
- Crook, Charles (1998)** Ordenadores y Aprendizaje Colaborativo. Madrid. Ed. Ministerio de Educación y Cultura y Ediciones Morata, S.L
- Dede Chris (2000)** Aprendiendo Con Tecnología. Paidós . Argentina.
- _____ (2002) Emerging Influences of Information Technology on School Currículo. Journal of Currículo Studies March 2000, vol. 32, no. 2, pp. 281-303
- Fulton, Katleen et al. (1999)** How Teachers Beliefs about Teaching and Learning Are Reflected in their Use of Technology: Case Studies from Urban Middle Schools. Unpublished master of arts. University of Maryland, College Park.
- Fullan (2001)** The New Meaning of Educational Change . (Abstract)Teachers College Press, Columbia University. New York, NY.
- Hinostrroza (2001)** Chile en Estudio Internacional Sites. Para usar mejor la tecnología en el aula. En: Revista del Ministerio de Educación de Chile. Agosto de 2001. Disponible on line <http://www.mineduc.cl/revista/antteriores/agos-to01/tema2.htm>]. Revisado en Diciembre de 2003.
- Hinostrroza, J.E; Guzmán, A.; Isaacs, S (2002)** Innovative uses of ICT in Chilean schools. En: Journal of Computer Assisted Learning 18, 459-469.
<http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-121.pdf>
- Jonassen David H (1994)** Technology as Cognitive Tools: Learners as Designers PennsylvaniaState University ITForum Paper #1
<http://itech1.coe.uga.edu/itforum/paper1/paper1.html>
- _____. (2000). El Diseño de Entornos Constructivistas de Aprendizaje, en C. REIGELUTH (eds). Diseño de la Instrucción. Teorías y modelos. Madrid, Aula XXI Santillana. 225-249.
- _____. & Reeves, T.C. (1996). Learning with technology: Using Computers

as cognitive tools. In D.H. Jonassen (Ed), Handbook of research for educational communications and technology (pp. 693-719). New York: Macmillan.

Kozma, R.B. & Anderson, R.E. (2002) Qualitative case studies of innovative pedagogical practices using ICT. En : Journal of Computer Assisted Learning 18 (4), Link http://www.syfrcorp.com/presentations/Emerging_Influences.html

Marion, Vosahlo (2001) «Mindtools». Apuntes de clase Technology Tools for Teaching and Learning. Disponible en: <http://www.quasar.ualberta.ca/edpy202/edtech/mindtool.htm>

MINEDUC (2002) Estudio Internacional Tecnologías de Información en el Sistema Escolar (SITES M1). Síntesis de los resultados: el caso de Chile. Disponible en: http://www.enlaces.cl/Despliegue_Contenidos.php?id_seccion=1&id_contenido=32

Norman, Donald A. (1993). Things that make us smart. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company.

NUEVAS REDES COMUNITARIAS (New Community Networks) «de: Douglas Schuler Addison-Wesley Publishing Company Translation by Abby Gunter Translation support by Jeff Blodgett <http://www.scn.org/ncn/nrc/>

OECD. 2001. Learning to Change: ICT in Schools, OECD, Paris

_____/CER. 1999. ICT: School Innovation and the Quality of Learning - Progress and Pitfalls. Paris: OECD. OECD

Pelgrum WJ. 2001. Obstáculos para la integración de las TICs en la Educación: Resultados de un cálculo Educacional Mundial. 37: 163-78

Perkins, David (1986): Marcos de pensamiento. Material traducido de: Thinking frames. Educational Leadership, 43(8), 4-10.

Roshelle JM, Pea RD, Hoadley CM, Gordin DN, Means BM. (2000). Changing how and what children learn with computer-based technologies. Children and Computer Technology 10: 76-101

Sánchez, Jaime (1993) Informática Educativa. Editorial Universitaria. Stgo de Chile. Este texto muestra alguno conceptos básicos y ventajas de trabajar con computadores en educación.

Sánchez, Jaime (2000) Aprender con internet: Mitos y Realidades. En: Actas del

Unesco «Communities and the Information Society: The Role of Information and Communication Technologies in Education» UNESCO: International Bureau of Education (IBE) prepared by I. Byron and R. Gagliardi
<http://www.idrc.ca/acacia/old/studies/ir-unesco-1.html#2>

University of Alberta (2001) MINDTOOLS EDIT202 Development Team
<http://www.quasar.ualberta.ca/edpy202/edtech/mindtool.htm#theory>