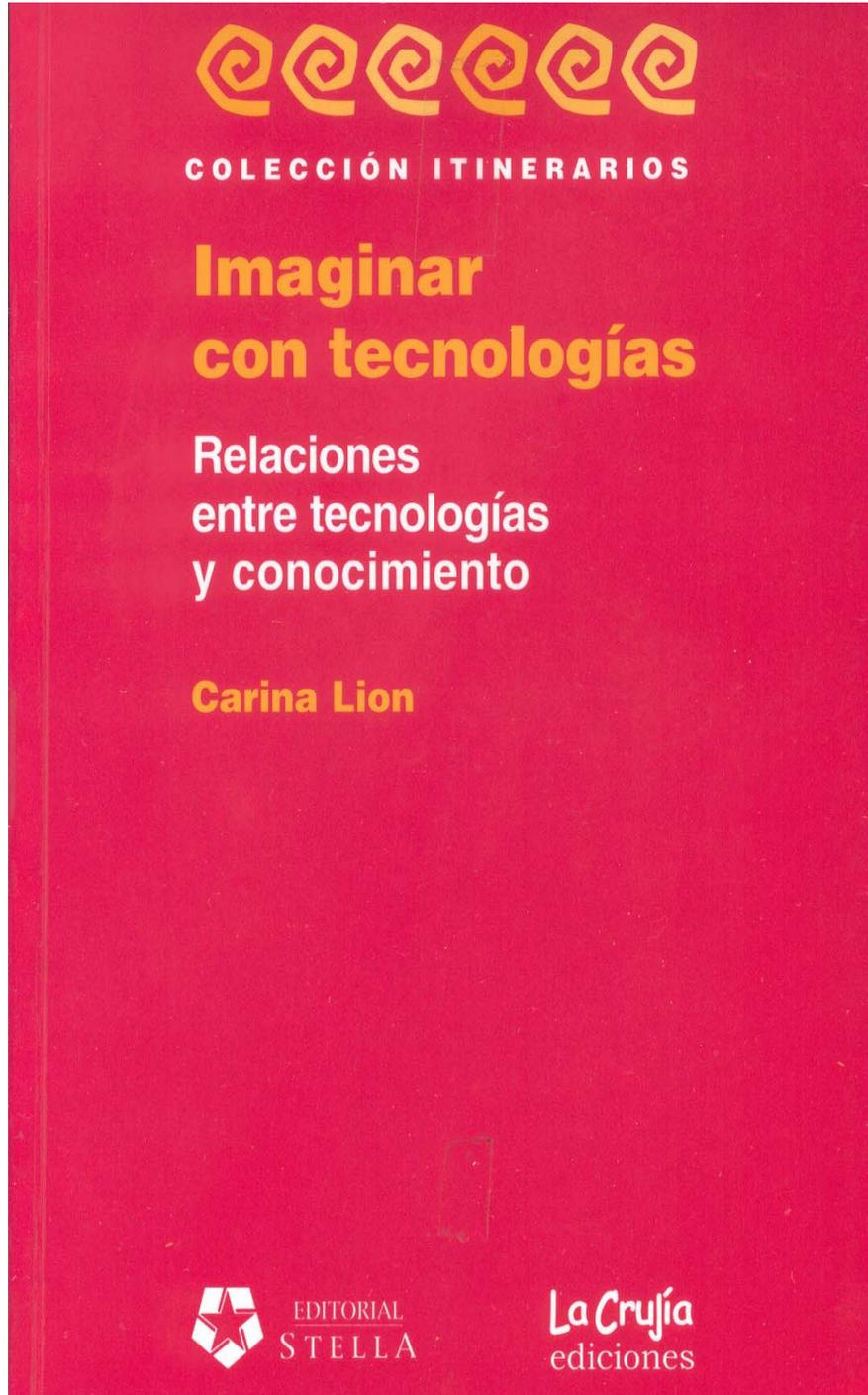


Imaginar con tecnologías

Relaciones entre tecnología y conocimiento

Por
Carina Lion.



Editorial
Stella.

Ediciones
La Crujía.

Primera edición:
2006.

Este material
es de uso
exclusivamente
didáctico.

Índice

Agradecimientos.....	11
Prólogo.....	15
Introducción.....	19
PARTE I	
Realidad y ficción.....	31
I. <i>The Matrix</i>: la ilusión de realidad.....	33
II. De tiempos fugaces, espacios laberínticos y pensamientos complejos en el aula del ¿futuro?.....	37
PARTE II	
Conocimiento y tecnologías: modelos para desarmar.....	43
III. El infoconocimiento.....	49
1. La desmitificación: Internet promueve la interactividad.....	49
1.1 La red como metáfora urbana.....	51
2. Historia y geografía de las redes electrónicas. Hacia una ruptura de la témporo-espacialidad "tradicional".....	54
3. La virtualidad y la realidad como demarcaciones difusas en las redes digitales.....	59
3.1 La red y sus materializaciones cotidianas.....	60
4. Internet y los laberintos gnoseológicos.....	63
5. Internet en las aulas: ¿quiénes y por qué?.....	64
5.1 Las propuestas.....	64
5.2 Los/las estudiantes.....	66
6. Lo bueno si breve: los problemas de la sobreabundancia de información.....	68
7. Alicia a través del espejo. El infoconocimiento y sus implicancias profesionales.....	73
8. Internet desde sus derivaciones cognitivas.....	77
9. El infoconocimiento como categoría gnoseológica.....	80
IV. El tecnoconocimiento.....	85
1. La desmitificación: las tecnologías son meras herramientas.....	85
1.1 La metáfora: las tecnologías como vehículos de pensamiento.....	86
2. El tecnoconocimiento y el puente a las prácticas profesionales.....	87
2.1 Las propuestas.....	87
3. Contenido y mediación tecnológica: encrucijadas y visiones.....	89
4. El tecnoconocimiento y sus derivaciones cognitivas.....	93
V. El conocimiento colaborativo.....	103
1. La desmitificación: sin redes informáticas, no hay comunidades colaborativas.....	103
1.1 La metáfora: la internarratividad.....	105
2. Las propuestas.....	106
3. El conocimiento colaborativo y sus derivaciones cognitivas.....	111
VI. Una nueva mirada sobre el residuo cognitivo.....	117
1. La construcción de imágenes mentales. El uso del Autocad.....	120
2. La diferenciación secuencial en los procesos de resolución de problemas mediados tecnológicamente.....	123
3. El proceso de resolución de problemas.....	128
4. Otros caminos abiertos para el estudio del residuo cognitivo.....	133
PARTE III	
Las tecnologías y las prácticas de la enseñanza.....	135
VII. La ilusión del conocimiento. La ruptura del conocimiento como verdad.....	139
VIII. Los discursos "tecnológicos".....	147
1. Introducción.....	147
2. La (de)construcción de los discursos tecnológicos. Etimología y horizontes de posibilidad.....	148

3. El <i>cyberspeak</i> y las identidades.....	151
4. Recurrencias discursivas y tendencias para la reflexión.....	155
4.1 El discurso determinista-esencialista.....	156
4.2 El discurso racional-eficientista.....	162
4.3 El discurso didáctico-tecnológico.....	166
IX. Soportes y prácticas: ¿fuego cruzado?.....	169
1. Las tecnologías como en tornos interactivos y escenarios materiales, simbólicos y sociales.....	170
2. Casos para la enseñanza.....	174
2.1. Caso: simuladores en la enseñanza de las ciencias biomédicas.....	174
2.2 Los simuladores y la enseñanza: buenas razones.....	178
2.3 Caso: la enseñanza de Álgebra a través de hipertextos.....	187
2.4 Las narrativas hipertextuales en la enseñanza universitaria.....	190
2.5 El diseño de hipertextos y su hincapié en la diversidad cognitiva.....	192
2.6 Caso: software para la producción en el área del diseño.....	193
2.7 Caso: aprendiendo a instrumentar una videoconferencia.....	204
X. La investigación actual en el campo de la tecnología educativa.....	209
Algunas perspectivas y debates actuales.....	209
1. Estudios sobre los efectos que se producen en el intercambio con tecnologías en los estudios experimentales y en las derivaciones de la psicología cognitiva.....	211
1.1 <i>Instructional Design</i>	212
2. Las características individuales de los que aprenden con tecnologías.....	214
3. Estudios sobre los usos de las tecnologías en el aula.....	215
4. Estudios sobre el diseño de entornos e interfaces en función de los aspectos perceptivos y visuales de los usuarios.....	216
5. Estudios culturales sociolingüísticos en relación con la construcción de discursos sobre tecnologías y las dimensiones comunicacionales.....	218
6. Investigación en programación y la transferencia a actividades de aprendizaje.....	219
7. Estudios sobre las relaciones entre tecnologías, cultura y sociedad.....	220
8. Desafíos y prospectiva.....	220
Post Scriptum.....	223
Bibliografía.....	225

IV. El tecnoc conocimiento

1. La desmitificación: las tecnologías son meras herramientas

La tradición vigotskiana entiende las herramientas en su vinculación auténtica con el mundo del trabajo. Justamente, lo que distingue al hombre de los animales es el hecho de hacer y emplear herramientas.

Estas herramientas no solamente modifican de manera radical las condiciones de su existencia sino que operan sobre el hombre en tanto producen un cambio en él y en su condición psíquica (Luria, 1928: 493).

En su doble visión de la mediación (instrumental y social) se recupera la actividad individual y social que transforma al medio y nos transforma a partir de herramientas culturales que permiten el desarrollo de funciones superiores en el hombre (Vygotsky, 1972). Lo que tradicionalmente llamamos herramientas y símbolos son dos aspectos del mismo fenómeno. La mediación a través de herramientas se orienta fundamentalmente hacia el afuera, y la mediación a través de símbolos, fundamentalmente hacia el adentro, hacia el yo, pero los dos aspectos están unidos en todo artefacto cultural. Las tecnologías como artefactos culturales son materiales simbólicos, regulan la interacción con el ambiente y con uno mismo (Cole y Engestrom, 2001). Son, en términos generales, herramientas. Ahora bien, el sentido que se le ha asignado a la idea de herramienta dista mucho de la concepción que hemos detallado. Se le ha desprovisto de su función cultural y relacional para reducirla sólo a instrumentos técnico-funcionales. Burbules y Callister (2001) recuperan este debate a la luz de la diferenciación entre la concepción de tecnologías como herramientas y la idea de una tecnología relacional (que recupera el carácter vygotskiano) que modifica y nos modifica por su uso y transferencia.

1.1 La metáfora: las tecnologías como vehículos de pensamiento

En esta concepción la metáfora cambia: las tecnologías se entienden como vehículos de pensamiento. Es decir, como potenciadoras de formas de apropiación del conocimiento que permiten trascender su uso como herramientas exclusivamente y comprender que existe una relación de mutua implicación cuando se introducen las tecnologías en el aula. Las tecnologías pueden incorporarse pensando en los contenidos, en los procesos de aprendizaje, en las estrategias de enseñanza, en las características de las herramientas y su vinculación con el conocimiento. Las tecnologías nos cambian y nosotros las transformamos en sus usos y aplicaciones. Esta introducción sustantiva en términos pedagógicos favorece los procesos de apropiación crítica del conocimiento mediado tecnológicamente.

El tecnoc conocimiento estaría dando cuenta, entonces, de una imbricación profunda entre tecnologías y conocimiento. No se trata simplemente de una relación soporte-contenido sino de la apertura a canales enriquecidos para la apropiación, reelaboración y reconstrucción del conocimiento a través de la valoración de la imagen, de los procesos perceptivos y de las problemáticas de la modelización, de la interactividad y de las narrativas hipertextuales.

Esto se transparenta en narrativas que favorecen los modos en que se vuelve a mirar la propia clase, especialmente en relación con los procesos de construcción del conocimiento de los estudiantes. Entendemos, por tanto, que algunos de estos casos permiten avanzar en la hipótesis de transformación de las tecnológicas en lenguaje y vehículo del pensamiento en relación con contenidos disciplinares y prácticas de enseñanza específicos.

2. El tecnoc conocimiento y el puente a las prácticas profesionales

La categoría de tecnoc conocimiento abre una perspectiva de análisis en torno al papel de las tecnologías en la transferencia hacia ciertos campos profesionales.

2.1 Las propuestas

En una cátedra universitaria o de nivel terciario, así como a lo largo de todo un año de trabajo en los niveles inicial, primario y medio, se transmiten fuertes modos de pensamiento. Modos de pensar un problema, de enhebrar variables y sentidos, de seleccionar estrategias, métodos y recursos. Hemos visto que la idea de considerar las tecnologías como herramientas y no como fines en sí mismos comienza a formar parte del pensamiento compartido entre estudiantes y docentes. Las tecnologías empiezan a integrarse en el lenguaje didáctico en relación con procesos de transferencia diversos, ya sea para el armado de proyectos institucionales que atraviesan y trascienden los marcos del aula y en los cuales se incluyen problemáticas de

relevancia social y cultural, ya sea hacia las prácticas profesionales en la universidad. A partir de un trabajo conjunto entre expertos y novatos, los primeros van guiando dialógicamente un proceso de negociación de significado y de construcción de sentido en el cual las tecnologías aparecen potenciando diálogos, registros, mapas de recorrido.

En este sentido, hemos encontrado dos aristas interesantes de la incorporación de tecnologías con fuerte énfasis en los procesos de transferencia hacia campos profesionales. En el área del diseño, hemos visto que en la actualidad el conocimiento de diferentes programas es parte casi obligada del trabajo del diseñador. No obstante, en la comunidad académica y profesional aún se debaten las pautas estéticas para la valoración de una producción cuando se diseña a través de un programa informático. En tanto problema, se encuentra en proceso de experimentación, de investigación, de reflexión. Los alumnos indagan junto con los docentes qué tecnologías resultan más enriquecedoras para sus producciones. Los expertos, dado que se encuentran indagando las pautas estéticas que devienen de la introducción de tecnologías digitales en el área del diseño, se cuestionan el sentido de estas herramientas para un diseñador y para el trabajo en el aula. Es la perspectiva del oficio la que redefine las relaciones entre didáctica y tecnología.

En la categoría de infoconocimiento hemos reconocido algunos de estos indicios en tanto la introducción de Internet para la investigación es una práctica difundida en ciertos círculos académicos y científicos. Muchos investigadores incorporan las búsquedas de información a través de esta vía. Si se potenciara esta veta del oficio del investigador en la introducción de este tipo de herramientas, es probable que la fuerza de la transferencia profesional cobrara otro sentido. Hemos encontrado también propuestas interesantes de introducción de simuladores en las ciencias biomédicas que favorecen procesos de transferencia multirreferenciales.

La introducción de simulaciones en la enseñanza no es novedosa. Sin embargo, la reflexión acerca de sus usos y consecuencias no es una práctica muy difundida en las aulas universitarias. En los sistemas interactivos representados a través de modelos que simulan, por ejemplo, el comportamiento de un animal, nos encontramos, por un lado, frente a la extrema naturalización de la relación con ellos, determinada por el hecho de que se desarrollan interfases cuyo objetivo es hacer que el usuario no deba realizar operaciones mentales de tipo complejo para traducir y especificar sus intenciones en un lenguaje mediado por la tecnología. La naturalidad de las interfases puede interpretarse como el avance hacia una hipotética compatibilidad entre el usuario y el sistema que implique un saber hacer no aprendido pero conocido por el usuario. Por otro lado, se realiza una simulación comportamental por parte del sistema que pone de manifiesto la asunción de un papel central en el diseño de los sistemas del modelo de la interacción humana, tanto si se trata de la simulación de una interacción comunicativa entre individuos como de la simulación de una experiencia llevada a cabo en un entorno.

De todas maneras, es el problema planteado como temática de la práctica profesional concreta a resolver la que va conformando los puentes hacia las zonas grises de la profesión: ¿qué dosis son las indicadas en un paciente?, ¿qué sucede cuando deben intensificarse esas dosis ante una problemática concreta? Son los interrogantes de los docentes, conocedores de la problemática concreta, los que reubican la utilización de este tipo de propuestas tecnológicas en relación con el sentido de la enseñanza.

3. Contenido y mediación tecnológica: encrucijadas y visiones

Otro tema que cobra relevancia en la construcción de la concepción del tecnoconocimiento es la vinculación entre soporte y contenido. Es curioso, pero esta relación se nos ha presentado con más claridad cuando recurrimos al análisis de clases con "viejas" tecnologías.

A pesar de los avances en tecnologías, sobre todo informáticas, es usual encontrarse en las aulas de la universidad con un retro proyector. Hoy, algunos han cambiado sus viejas transparencias por *PowerPoint* sofisticados que se muestran a través de cañones. Sin embargo, algunas de las ideas y usos siguen siendo persistentes; es decir, reproducen la lógica de la filmina en la diapositiva de este *software*. En ocasiones, las transparencias pueden resultar un soporte importante para la construcción y la reconceptualización de contenidos específicos. Cómo justificar su incorporación cuando no ofician meramente de ayudas memoria para la exposición. Opina una docente:

"Creo que el origen de que haya sustituido las fotocopias por las transparencias en muchos casos es que empecé a trabajar con públicos muy grandes. Mientras trabajaba con pequeños públicos no me hacían falta las transparencias. Ahora en la carrera, en mi cátedra, hay pocos alumnos. O sea, yo no necesitaría usar transparencias, podría utilizar fotocopias. Sin embargo, uso transparencias, no siempre, pero muchas veces; creo que porque me permite controlar mejor la situación del análisis. Porque puedo señalar en lugar de ubicar a través de un largo discurso lingüístico a qué parte me estoy refiriendo, a qué aspecto de la producción, entonces muchas veces utilizo fotocopias cuando estoy dando un trabajo aun

pequeño grupito o individual, donde la gente va a discutir y no necesito que la clase colectivamente esté pensando en una cuestión; al contrario, necesito que cada uno esté pensando en la cuestión que le dije."

Esta incorporación podría favorecer el centrarse en los contenidos de la materia desde el momento en que el docente, una vez dominada la tecnología, deja de preocuparse por el recurso mismo y sus efectos. Así, se introducen tecnologías como las transparencias para dar cuenta de las producciones de los estudiantes y presentar registros de situaciones de clase con el objeto de analizar los registros que se presentan y transparentar los criterios y las categorías mediante las cuales dicho análisis es pensado por el experto. La selección del contenido específico y su presentación en soporte tecnológico da cuenta, entonces, de la experticia del docente en su campo disciplinar.

Esta posibilidad de desligarse de cierta tensión que causa la introducción de tecnologías en el aula es señalada por Delacôte (1997) como un factor importante en el enriquecimiento de la propia enseñanza. Este autor menciona dos tipos de aprendizaje: el experiencial y el representacional. "Esto es lo que llamo el aprendizaje global. El problema es que el aprendizaje no es sólo representacional sino también experiencial. El tema con la tecnología es cómo generar un aprendizaje global y no un aprendizaje fragmentado. El problema real es entonces el aprendizaje global en el cual hay experiencias que no se pueden transferir. Cuando el docente se desentiende de lo tecnológico puede crear diálogos interesantes, reflexiones inteligentes en tanto si las personas se ocupan, por ejemplo, mucho tiempo en el funcionamiento de las tecnologías es difícil lograr la reflexión" (Delacôte, 1997).

Lave (1991) se refiere a esta relación con las tecnologías en términos de transparencia y opacidad. La transparencia de una tecnología siempre existe con respecto a determinados propósitos y está intrínsecamente unida a la práctica cultural y a la organización social en la que esa tecnología funciona; por eso rescatamos estos planteos. En el aula, las tecnologías mediatizan la relación del profesor y los alumnos con los contenidos pero, a la vez, estos instrumentos son producto de una cultura determinada. Los medios son códigos, lenguajes y modos de representación en general. Nos transmiten fondos del saber. Los medios son sistemas simbólicos (o de signos) que necesitan ser leídos en forma activa. Están activamente inmersos en procesos de construir o representar la realidad más que en una simple transmisión o reflejo de ella. Cuando un docente entiende que los medios son códigos y lenguajes representativos, transparenta la introducción en el aula de la tecnología y se ocupa de enseñar los contenidos, además de ser posible la reflexión epistemológica en relación con la construcción del contenido en cuestión. En ocasiones, los docentes no sólo introducen tecnologías para el tratamiento de los contenidos sino que las tecnologías se convierten en objeto de reflexión en relación con su impacto en el contenido a ser enseñado. Por ejemplo, para una didáctica de la lengua es importante pensar cuáles son los cambios que introducen los procesadores de textos en relación con los procesos de lectura y de escritura. La utilización de un procesador de texto repercute en la desaparición del cansancio de la revisión de los textos y esto va generando modificaciones en torno de los procesos de escritura. O para aquellos que se dedican a cuestiones de investigación científica en la línea de la medicina basada en la evidencia, para pensar la diferenciación entre investigaciones con y sin evidencia empírica.

Entendemos que este tipo de reflexiones por parte de los docentes que enseñan estos contenidos en la universidad favorece modos de pensar la introducción de tecnologías en el aula en estrecha vinculación con el tratamiento disciplinar y con líneas que se abren para la investigación en los campos de desempeño. En este sentido, permite dar cuenta de una experticia doble: por una parte, las tecnologías se introducen para favorecer los procesos comprensivos de los estudiantes en torno de contenidos específicos; por otra, las tecnologías inciden en una reflexión sobre las maneras de enseñar la disciplina y en torno de algunos problemas epistemológicos que las mismas tecnologías generan en esa disciplina.

Como aporta una docente:

"Los procesos de lectura son revisados a la luz de los impactos de Internet en tanto se reconoce que la formación de criterios de selección es hoy mucho más relevante que años atrás y esto tiene repercusión para la didáctica. La reelaboración de la información extraída de Internet es un compromiso didáctico para los docentes de didáctica de la lengua. [...] La posibilidad de traer un archivo y combinarlo con otro por ejemplo, algo inexistente en la escritura a mano, y de ir modificando y combinando, tiene ventajas y tiene inconvenientes. De repente uno se embarulla muchísimo más por el hecho de que puede hacer eso, que si hubiera escrito de nuevo. Entonces ahí hay como una tensión entre la tentación de utilizar lo que ya escribiste reformulándolo de alguna manera y combinándolo con otra cosa y el hecho de que eso sea efectivamente económico desde el punto de vista del tiempo y esfuerzo. Son temas que sería interesante indagar, pero no sé si hay estudios sobre esto."

En este caso se recuperan los propios procesos de escritura y los cambios que algunas tecnologías han introducido en la vida académica y personal. Por otra parte, se reflexiona en razón de variables como tiempo y *esfuerzo* que caracterizan, en realidad, el pensamiento de algunos estudiantes en relación con las tecnologías informáticas.

En este planteo, no obstante, es interesante recuperar desde esta mirada la diferencia que se establece entre la posibilidad de favorecer el tratamiento de los contenidos a partir de la introducción de tecnologías y la tecnología en sí misma como un contenido. Por una parte, la utilización de transparencias permite al docente despreocuparse de las posibilidades de los alumnos de seguir con atención el registro de clase, de la credibilidad en torno a una clase filmada o de la necesidad de realizar aclaraciones lingüísticas en tanto los alumnos pueden atender la presentación escrita del registro, y favorece desde el diseño de clase la posibilidad de centrarse en hipótesis y criterios para el análisis didáctico. Por otra, las tecnologías repercuten en el modo de pensar la didáctica de la disciplina en tanto se convierte en objeto de indagación. La introducción de tecnologías en este caso incide en el modo de plantear problemas didácticos en la enseñanza de una didáctica específica. Otro ejemplo de esta hipótesis se vincula con las posibilidades que abre la hipertextualidad.

"Por eso digo que un tema interesante, ver cómo se comportan sujetos de diferentes edades cuando están buscando una información y lo que tienen a su disposición, es un hipertexto. Desde la perspectiva didáctica lo que a mí me interesa es cómo se usa para que se aprendan ciertos contenidos que son los que la escuela tiene que transmitir."

Es por ello que, en ocasiones, el soporte tecnológico modifica la manera en que el docente piensa su clase: contenido y método. Las tecnologías impactan en el docente, quien empieza a repensar el tratamiento del contenido en relación con la introducción de tecnologías. Es un caso en que las tecnologías comienzan a formar parte del lenguaje didáctico en relación con el tratamiento disciplinar.

4. El tecnoconocimiento y sus derivaciones cognitivas

La concepción de tecnoconocimiento remite, por lo tanto, a una intersección más articulada entre conocimiento y tecnologías. Implica la posibilidad de generar procesos de enriquecimiento cognitivo a partir de propuestas de enseñanza pensadas con las tecnologías. Surge un tipo de conocimiento que, sin ser técnico, necesita de la comprensión de aspectos tecnológicos para su aprehensión. De esa manera, hay un entrecruzamiento entre contenido, herramienta y sentido didáctico de la utilización que va generando procesos metarrepresentativos, de integración perceptiva y de narratividad hipertextual.

La familiaridad con las tecnologías, su transparencia, la posibilidad de registro de las propias huellas, ya sea en la navegación, a través de un CD, un sitio *Web*, en un simulador que recorre procesos y resultados, un programa de diseño que va guardando el proceso de construcción de un plano, una idea, etc. (a modo de portfolio), van conformando un entorno cognitivo que favorece procesos de abstracción, de confrontación, de síntesis progresivas, de simbolización perceptiva. Hemos encontrado que la experimentación representada en simuladores contribuye a favorecer procesos de abstracción.

Las conversaciones de los estudiantes en torno a los resultados que van adquiriendo sus decisiones puestas en marcha en la representación gráfica, van promoviendo el desarrollo de un conocimiento en la acción, "una epistemología activa" (DiSessa, 1995) que lleva incluso a reflexionar sobre las características científico-farmacológicas o fisiológicas de un determinado problema.

En realidad, y hasta el momento, es poca la interactividad que se produce a partir de los intercambios con estos *softwares* de simulación. Los programas de simulación presentan configuraciones predeterminadas y los soportes que se utilizan para el diseño son cerrados. En este sentido, la creación y negociación de significados se sustenta a partir del intercambio con docentes y otros estudiantes y no con las nuevas tecnologías. Esto se debe a que, todavía, la circulación de estas herramientas en la Argentina es limitada ya que los docentes tienen que aprender a explotarlas en toda su riqueza respecto de su campo disciplinar y a repensar sus propuestas de clase desde otro marco de pensamiento.

La construcción de un entorno simulado implica la utilización de íconos y representaciones gráficas que, por otra parte, favorecen procesos de simbolización perceptiva. Volveremos sobre algunas de estas implicancias en la parte III.

La lectura de diferentes formas simbólicas de representación requiere de diferentes conjuntos de habilidades y capacidades mentales. Mente y medios tecnológicos no son dos entidades sin relación; se afectan mutuamente de diferentes modos, tienen efectos en la información representada. Siendo parte y una parcela de la misma información influyen en los significados, en las capacidades mentales y en los modos como miramos el mundo. Los entornos multimedia y los *softwares* de diseño proyectual están brindando,

por ejemplo, algunas herramientas simbólicas que permitirían discutir modos de pensar el diseño. En este sentido, el trabajo con estos programas exige procesos continuos de reconstrucción de las pautas estéticas en los procesos perceptivos. Pero estas tecnologías y sus potencialidades para la construcción del conocimiento deben entenderse en el marco de una cultura que les otorga significación.

El análisis de las narrativas y las formas de construcción hipertextual, tan fuertemente teñido por la introducción de una herramienta como Internet, por el uso de CD-ROM en la enseñanza, por la multiplicación de los *PowerPoint* interactivos en clases teóricas, requiere un dispositivo cultural fuertemente relacionado con la experiencia y la construcción del sentido, que recupere desde la literatura hasta el conocimiento científico, de la etnografía a los casos neurológicos o al análisis de la cultura urbana (Ford, 1994). Según Levy (1999), "nos es imposible ejercer nuestra inteligencia independientemente de las lenguas, lenguajes y sistemas de signos legados por la cultura y que usan miles o millones de personas además de nosotros. Estos lenguajes llevan consigo formas de fragmentar, categorizar y percibir el mundo, contienen metáforas que constituyen filtros de los datos y pequeñas máquinas de interpretar, arrastran toda una herencia de juicios implícitos y de líneas de pensamiento ya trazadas. Nuestra inteligencia posee una dimensión colectiva mayor porque *somos* seres de lenguaje. Pero las herramientas no son sólo memorias, también modifican profundamente nuestra relación con el mundo y en particular con el espacio y el tiempo". El contacto con tecnologías (entendidas como producciones culturales y lenguajes de pensamiento) permite otra vía de acceso y de construcción del conocimiento. En este sentido, comienzan a configurarse nuevas producciones de sentido en relación con la cultura y en términos pedagógicos que son el resultado de nuestros análisis respecto de las complejas articulaciones entre tecnologías, didáctica y conocimiento.

Hemos visto que el trabajo con Internet puede derivar fácilmente en un acceso superficial a la información, pero también en una transformación de la información en conocimiento si se reconstruyen con el experto los criterios de selección, de clasificación y de transferencia de la información en el contexto de la disciplina. El modo de organización hipertextual de la información puede derivar en naufragios cognitivos, o bien generar contratos de lectura más comprensivos como la hiperlectura, que refiere a la idea de una lectura interactiva (Burbules y Callister, 2001). Según estos autores, existen distintos contratos de lectura de la información que circula en Internet. Mientras los navegadores son superficiales y curiosos y los usuarios críticos se conectan específicamente para encontrar determinado tipo de información y cuentan con criterios para juzgar su valor, el hiperlector puede crear y recrear diferentes versiones de lo que lee, tiene capacidad crítica para establecer criterios y juicios de valor pero, sobre todo, desconfía de los criterios de organización de la misma información, analiza los enlaces propuestos y los modos en que la información se encuentra asociada y, por lo tanto, logra mayor capacidad crítica. Scherly, Roux y Oillenbourg (2000) realizan una distinción entre diferentes navegaciones por los hipertextos que se encuentran en diseños instruccionales. De esta manera, reconocen perfiles como el de los buscadores de conocimiento, los exploradores de "chatarra" y los usuarios apáticos. Los primeros buscan información de manera activa con el objeto de comprender cierto dominio de conocimiento. Los segundos, en cambio, disponen de una desproporcionada cantidad de tiempo para buscar efectos de sonido, herramientas de impacto visual, etc. Los navegadores apáticos no se preocupan por el uso del entorno instruccional ni por buscar información ni por explorar sus características.

Las navegaciones que hoy permiten la circulación por la Red y por los CD-ROM dan cuenta, entonces, de una estructura hipertextual. Burbules (2001) recupera para la noción de hipertexto el concepto de rizoma de Deleuze y Guattari (1983). "Una planta rizomática depende de un sistema descentrado de raíces independientes que se esparcen en todas las direcciones [...] todo punto de un rizoma puede y debe estar conectado con algún otro [...]" (Burbules, 2001: 83). La metáfora del rizoma da cuenta de los principios de:

- Conexión y heterogeneidad. Un rizoma puede establecer fácilmente conexiones entre cadenas semióticas, organizaciones de poder, etcétera.
- Multiplicidad. La multiplicidad sólo tiene determinaciones, magnitudes y dimensiones cuyo número no puede aumentar sin multiplicar la naturaleza del cambio de los objetos que se entrelazan.
- Ruptura insignificante. Un rizoma puede romperse, quebrarse en un punto, pero resurgirá en alguna de sus antiguas líneas o en una nueva.
- Cartografía. El rizoma es un mapa, no su trazo (Burbules y Callister, 2001).

La dispersión del texto en un hipertexto, su aparente fragmentación y atomización, su no linealidad, su renuencia al logocentrismo, su necesidad casi imperiosa de ser reorganizado para su comprensión, cobra relevancia por su potencial para proporcionar innumerables versiones virtuales a varios lectores, que pueden operar en ellas. El hipertexto, por lo tanto, influye también en los modos en que la información se organiza y desafía las distinciones tradicionales entre acceder y producir nuevo conocimiento, dado que el armado de

la red de enlaces o los recorridos que se trazan no implican una asociación mecánica sino un proceso de interpretación activa (Burbules y Callister, 2001). La construcción de "textos" implica la reconstrucción de otros textos que tienen en cuenta el efecto de aquellos textos sobre nuestros procesos interpretativos y creativos. Estos nuevos modos de interpretación en los procesos de lectocomprensión comienzan a conformar los registros de clase que los docentes podrían compartir con sus estudiantes para su resignificación. El reconocimiento de que la existencia de otras formas de lectura, de otras maneras de representación de la información, se encuentran en la actualidad más cerca de nuestros estudiantes que nuestras propias experiencias podría generar un diálogo que permita recuperar dicho conocimiento experiencial para plantear interrogantes genuinos en torno de los efectos de las tecnologías en la lectura y la escritura en las aulas.

Algunas experiencias en el nivel primario, por ejemplo, dan cuenta de la posibilidad de construir hipertextos colectivos como procesos de escritura e interpretación compartida y plasmarlos en antologías de cuentos, bitácoras científicas, diarios de divulgación, etc. Estas experiencias reconocen el valor de las tecnologías como herramientas ya instaladas en la cultura de los chicos, chicas y jóvenes que acceden hoy a nuestras instituciones y como vehículos que ayudan a compartir con otros nuestros pensamientos y nuestras obras en construcción.

El planteo acerca de los efectos de Internet en los modos de leer e interactuar se convierte no sólo en una preocupación de los docentes y de la comunidad académica sino que se promueve como un espacio de indagación que permite avanzar en los procesos de comprensión conceptual de los contenidos de una materia. Hemos visto cómo un docente del área de Matemática (que se relata como caso en la parte III) diseña un CD-ROM de Álgebra. En este caso, el hipertexto se encuentra diseñado por un experto. Como tal, transparenta su modo de pensar en torno a la organización conceptual de la disciplina que enseña y, por lo tanto, les proporciona a los estudiantes no sólo conocimiento sino modos de pensar sobre el conocimiento, un "metaconocimiento" o una forma de organizar el propio contenido disciplinar. Los estudiantes reconocen, en general, el valor de este tipo de propuestas:

"Cuando estudio a través de un CD puedo darme cuenta de cómo tengo que organizarme para estudiar porque entiendo cuáles son los temas centrales [...]. El índice me permite conocer cómo se organizan todos los contenidos al principio del cuatrimestre. No tengo que esperar al final. [...] Los temas y subtemas están muy detallados y sé cuál se vincula con cuál. [...] Es como tener un mapa."

"El CD es como navegar por Internet, podés hacer tu recorrido. Total sabés que todo está vinculado y en algún momento abarcás todos los temas. [...] Está bueno porque cada vez que lo pongo, encuentro algo diferente, una nueva idea o conexión."

La organización hipertextual comienza a formar parte del pensamiento reflexivo de los estudiantes en relación con sus propios procesos de aprendizaje, en términos de flexibilidad en la elección de los circuitos de navegación y de recorridos en torno a los conocimientos disciplinares. Al respecto, Spiro y Jehng¹ sostienen que los hipertextos favorecen la flexibilidad cognitiva en tanto dan cuenta de la representación del conocimiento en múltiples dimensiones. En este sentido, permite que un tema sea explicado en múltiples vías usando un número de conceptos o temáticas diferentes. La lectura del hipertexto es no lineal, al igual que su estructura. Estos sistemas permiten agregar información propia, construir nuevas relaciones, representar simbólicamente a través de organizadores gráficos. Esto puede ayudar a los alumnos y las alumnas a pensar no sólo en sus ideas sino también en cómo están estructuradas e interrelacionadas dichas ideas. Más importante aún, proveen de un modelo explícito de información representada que, bajo ciertas condiciones, los estudiantes pueden usar como modelos mentales de su pensamiento. El hipertexto implica, entonces, un nuevo modo de organización de la información que incide en las formas de construcción del conocimiento.

Estas reflexiones inauguran una perspectiva narrativa interesante. Como mencionan Black y McClintock (1995), en una cultura las ideas se intercambian y modifican y el sistema de creencias se desarrolla y apropia a través de conversaciones y narrativas, por ello éstas deben promoverse y no inhibirse. La narratividad hipertextual plasmada en un soporte como Internet o en un CD-ROM potencia la circulación de conversaciones y puede convertirse en un instrumento de la mente al servicio de la creación de significados y de sentidos en torno a determinados contenidos.

La circulación de narrativas diferentes a través de las autopistas informáticas y el fácil acceso a dicha información favorecen un circuito distinto de creación y de negociación de significados. La fusión de diferentes géneros de narrativa tiene relación, en cierta manera, con la rica fusión de medios que caracteriza al medio interactivo como totalidad y deja abierto el reto de inventar formas de narrativa que resulten

¹ Citados en Salomon, 1997.

apropiadas². La recurrencia a todos de narratividad diferentes a través de soportes como Internet y CD-ROM interactivos trae como reto, entre otros, la escritura y la lectura a través de formas no lineales de representación.

Cada soporte introduce un lenguaje material y simbólico particular. Nos referimos a un lenguaje material en tanto produce manifestaciones concretas a la hora de operar y de pensar la propia tecnología. Por ejemplo, en el caso de la utilización de *software* para diseño y de entornos simulados hemos encontrado que un riesgo puede ser el de incorporar en los modos perceptivos la multiplicidad de imágenes y de modelos icónicos de forma naturalizada. Esta naturalización, favorecida por interfaces icónico-indiciales, obstaculiza en algunos estudiantes los procesos de representación. En este caso, los procesos de mediación en la construcción del conocimiento entre la imagen ideativa y la representación se encuentran facilitados y naturalizados y, por lo tanto, presentan pocos obstáculos entendidos como conflictos necesarios para un aprendizaje crítico.

El ritmo veloz en las búsquedas de información que realizan los estudiantes a través de Internet conlleva a nuevos modelos de reflexión simbólica. En este contexto, la variable tiempo opera transfigurando las maneras en que los conocimientos se reconstruyen en las aulas. Desde el punto de vista de los estudiantes, la interactividad en los medios electrónicos refiere a tiempos de respuesta inmediata, o casi inmediata, que permiten una autoevaluación de los procesos comprensivos y que difieren muchas veces de los tiempos en que las clases son pensadas por los docentes. Tal como señala Murray (1999), los nuevos entornos electrónicos han ido desarrollando formatos narrativos propios. Los entornos simulados que se introducen exigen tiempos de reacción más rápidos, muchas veces contrapuestos a la necesidad de pensar en los problemas del conocimiento que la clase plantea al estudiante. De todas maneras, la posibilidad de realizar un recorrido en forma idiosincrásica plantea el desafío de repensar la noción de los tiempos en vinculación con la posibilidad de potenciar la flexibilidad cognitiva.

Las búsquedas por Internet pueden resultar laberínticas y derivar, tal como hemos analizado, en naufragios cognitivos. La Red brinda motores de búsqueda y formas de etiquetar los fragmentos de manera que se puedan encontrar, aunque no siempre, las relaciones entre las cosas. Guarda la historia de nuestro recorrido para que podamos volver atrás. Nos ofrece un calidoscopio multidimensional con el que podemos reorganizar los fragmentos una y otra vez, y nos permite cambiar alternativamente de formas de organización-mosaico. Estos recursos deben ser potenciados desde propuestas de enseñanza que favorezcan la reflexión crítica acerca de los propios procesos y recorridos que cada uno construye en su relación con las búsquedas a través de Internet.

Preguntarnos por esta narrativa hipertextual implica, por lo tanto, interrogarse por los nuevos lenguajes de comunicación que se establecen. Estas formas comienzan a cobrar relevancia como problemas no resueltos en algunas áreas disciplinares ya tener sus implicancias en los modos en que tanto docentes como estudiantes leen y escriben. Encontramos que estos temas se instalan cada vez con más fuerza en la comunidad académica, y en algunos casos empiezan a formar parte de los diseños de clase de los docentes favoreciendo el planteo de interrogantes genuinos por parte de los estudiantes y nuevos modos de creación y de negociación de significados. En este sentido, las navegaciones que surgen de los intercambios con CD-ROM o las diferentes propuestas de intercambio a través de Internet comienzan a integrarse en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, en tanto involucran narrativas diferentes y la posibilidad de realizar una reflexión crítica acerca de los propios recorridos en la navegación.

² Davenport y Friedlander, citados en Barret y Redmond, 1997.