

El conocimiento mediado tecnológicamente. Aportes desde la investigación¹

RESUMEN:

ESTE ARTICULO PRESENTA ALGUNOS DE LOS RESULTADOS DE UNA INVESTIGACIÓN LLEVADA A CABO EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO EN NUESTRO PAÍS SOBRE EL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS EN LAS FORMAS DE CONSTRUCCIÓN, APROPIACIÓN Y REELABORACIÓN DEL CONOCIMIENTO. EN EL TRANS-CURSO DE LA INVESTIGACIÓN SE HAN SELECCIONADO DIVERSOS CASOS QUE SE DEFINEN POR LA INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA ENSEÑANZA EN DIFERENTES CAMPOS DEL CONOCIMIENTO, CON EL OBJETO DE INDAGAR ACERCA DE LOS PROCESOS IMPLICADOS EN EL APRENDIZAJE MEDIADO TECNOLÓGICAMENTE. DE ESTA MANERA, SE HAN CONSTRUÍDO CATEGORÍAS INTERPRETATIVAS QUE PERMITEN DAR CUENTA DE LAS COMPLEJAS RELACIONES ENTRE TECNOLOGÍAS, ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA. EL ARTICULO PROPONE BREVE UN RECORRIDO EN TORNO A ALGUNAS DE LAS RUPTURAS EN LAS CONCEPCIONES DEL CONOCIMIENTO Y LAS INTERPELACIONES QUE NOS OFRECEN LAS TECNOLOGÍAS PARA PENSAR EN LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CUANDO HAY MEDIACIÓN TECNOLÓGICA.

• • •

PALABRAS CLAVE: INFOCONOCIMIENTO - TECNOCONOCIMIENTO - CONOCIMIENTO COLABORATIVO - ENTOR-

NOS INTERACTIVOS DE APRENDIZAJE - NARRATIVIDAD HIPERTEXTUAL • **KEY WORDS:** INFOKNOWLEDGE - TECHNOLOGY INTERACTIVE - LEARNING ENVIRONMENTS.

• • •

ABSTRACT:

THIS ARTICLE PRESENTS SOME OF THE RESULTS OF RESEARCH WORK CARRIED OUT IN THE UNIVERSITY ENVIRONMENT OF OUR COUNTRY ABOUT THE IMPACT OF TECHNOLOGIES ON THE WAYS OF KNOWLEDGE CONSTRUCTION, APPROPRIATION AND RE-ELABORATION. IN THE COURSE OF RESEARCH, SEVERAL CASES WERE SELECTED THAT ARE DEFINED BY THE INCORPORATION OF TECHNOLOGIES INTO TEACHING IN DIFFERENT FIELDS OF KNOWLEDGE, IN ORDER TO LOOK INTO THE PROCESSES INVOLVED IN TECHNOLOGICALLY MEDIATED LEARNING. THUS, INTERPRETATIVE CATEGORIES WERE CONSTRUCTED, WHICH ALLOWS ACCOUNTING FOR THE COMPLEX RELATIONS BETWEEN TECHNOLOGIES, TEACHING, LEARNING AND KNOWLEDGE IN UNIVERSITY TEACHING. THE ARTICLE SUGGESTS A BRIEF OVERVIEW OF SOME OF THE BREAKS IN THE CONCEPTS OF KNOWLEDGE AND THE INTERPELLATIONS PRESENTED BY TECHNOLOGIES AS TO KEEP THINKING ABOUT WHAT HAPPENS WITH IN THE PROCESSES OF KNOWLEDGE CONSTRUCTION WHEN IT IS TECHNOLOGICALLY MEDIATED.

El estudio de las propuestas de enseñanza que diseñan y ponen en práctica los docentes y el de las estrategias de aprendizaje que despliegan los estudiantes a través de entornos interactivos (ya sea con soportes hipermediales, simula-

¹ Este artículo presenta algunos de los resultados de mi tesis doctoral: "Las prácticas de enseñanza de los docentes universitarios analizadas desde la perspectiva del impacto de las tecnologías en el conocimiento" (años 1997-2002). Dirigida por la Dra. Edith Litwin y defendida en noviembre de 2002.

POR CARINA
GABRIELA LION*



* Doctora en Educación de la UBA. Docente en el área de tecnología Educativa de la Facultad de Filosofía y Letras, UBA. Investigadora en el Programa del IICE: Una nueva agenda para la didáctica, dirigido por la Dra. Edith Litwin.

ciones, plataformas virtuales, etc.) están dando cuenta de la necesidad de construir nuevas dimensiones para el análisis de las relaciones entre enseñanza, tecnología y conocimiento. Este artículo expone algunos de los resultados de una investigación centrada en un estudio de casos en diferentes campos de conocimiento:

1. Diseños de clase que incorporan los desarrollos de Internet en la materia metodología de la investigación (Filosofía y Letras, UBA e Ingeniería en Sistemas, UTN). Se trata de clases que incorporan Internet para introducir a los estudiantes en búsquedas de información con el objeto de elaborar monografías o diseños de investigación. Se trabaja en un aula con computadoras compartidas por grupos de aproximadamente tres estudiantes que a partir de un tema de investigación delineado con el docente, van realizando búsquedas de sitios y de papers relevantes para su proyecto.

2. Propuestas con software de simulación para la resolución de problemas farmacológicos (Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA) y para problemas fisiológicos (Facultad de Veterinaria, UBA). Se trata de software construidos por las mismas cátedras o importados de USA y traducidos al español que simulan procesos fisiológicos para la administración de fármacos o para el estudio de enfermedades. Los docentes plantean problemas a resolver que los estudiantes resuelven primero en lápiz y papel, plantean hipótesis y luego las prueban en las computadoras.

3. Un diseño de clase que focaliza en la producción, introduciendo tecnologías en el área del diseño (Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, UBA). Se trata de talleres de diseño gráfico y de imagen y sonido en los cuales se trabaja con programas de diseño para la realización de producciones de diverso tipo.

4. Una propuesta para la educación a distancia armada especialmente con soportes multimediales para la enseñanza del álgebra (Facultad de Ciencias Económicas, UBA). Este caso refiere a un docente que ante la gran cantidad de estudiantes que tenía año tras año, decide diseñar él mismo un CD Rom para enseñar álgebra en la Universidad y funcionar como tutor de sus estudiantes. El docente dicta la clase en las dos modalidades y reflexiona acerca de las ventajas del armado del CD Rom. El CD cuenta con el programa que abre al desarrollo temático de cada uno de los contenidos y actividades de comprensión y de autoevaluación de cada uno de los temas. La evaluación final del curso es presencial.

5. Una propuesta en formato de videoconferencia que utiliza como recurso y como contenido este soporte (Universidad Tecnológica Nacional). Se trata de un docente que enseña cómo usar el sistema de videoconferencia a través de una videoconferencia con estudiantes de todo el país ubicados en distintos centros regionales. La explicación se realiza a través de experimentación de los estudiantes con el mismo sistema.

6. Una propuesta que incorpora tecnologías en clase para la enseñanza de una didáctica específica (Facultad de Filosofía y Letras, UBA). Se trata de protocolos clínicos de investigación en didáctica que se muestran en sucesivas transparencias que van dando cuenta de lo que los chicos

dicen, las intervenciones del entrevistador y el análisis del experto. Estos tres niveles se ven con claridad a través de organizadores gráficos en las mismas transparencias que permiten que los alumnos accedan al material clínico en forma directa y que el docente se despreocupe del material de primera fuente para acceder a explicaciones más ricas y vinculadas con análisis profundos.

7. Diseños de clase que incorporan tutorías electrónicas como parte de su propuesta de enseñanza (Facultad de Filosofía y Letras, UBA y Carrera Docente Universitaria, Secretaría de Asuntos Académicos, Universidad Nacional de La Plata). Son docentes que utilizan el correo electrónico para realizar procesos de seguimiento de los aprendizajes de los estudiantes. Por otra parte, dado que como parte de la acreditación académica los estudiantes deben realizar producciones que se plasman en documentos realizados en procesadores de texto, los docentes intervienen a través de herramientas como el control de cambios que permiten visualizar las intervenciones del docente experto. De esta manera, se van registrando los procesos de cambios en los documentos que circulan por correo electrónico para que sean leídos por los estudiantes e irlos transformando en producciones colectivas de trabajo.

Los casos seleccionados han dado cuenta de diferentes formas en que se construye el conocimiento cuando se encuentra mediado tecnológicamente. Es por ello que plantean interrogantes que, como docentes, podríamos formularnos cuando decidimos incorporar tecnologías en el aula.

II. LOS ENTORNOS INTERACTIVOS COMO ESCENARIOS NOMADICOS MATERIALES, SIMBOLICOS Y SOCIALES

La construcción y el intercambio con entornos interactivos permiten avanzar en la hipótesis acerca de la extensión de la mente hacia nuevos modos de pensamiento si entendemos que se trata de procesos de nuevo tipo situados, históricos, localizados. En este sentido, las configuraciones espaciales virtualizadas (holográficas, en tres dimensiones, etc. como escenarios trasladables y nomádicos), posibilitan la navegación y favorecen modos diferentes de construcción del conocimiento. Por ejemplo, la posibilidad de diferenciar el plano de la operatividad con un entorno tecnológico del plano de la reflexión acerca de los procesos implicados en ese operar y registrados en bases de datos computacionales. La inscripción material en registros favorece, de alguna manera, la posibilidad de descentrarse de la operación realizada y potenciar la construcción de representaciones sobre las propias formas de operar cuando existe una fuerte intencionalidad por parte del mismo sujeto de revisar sus modos de aprender en entornos interactivos.

La idea de tecnologías como entornos, definidos como un lugar en el cual docentes y estudiantes pueden trabajar con fuentes que permiten dar sentido a formas de pensamiento y construir de manera reflexiva soluciones en torno a diferentes problemáticas resignifica la metáfora Bruneriana de "caja de herramientas" en sus dimensiones

instrumentales, cognitivas y sociales (Bruner, 1989, 1997). Las comunidades científicas utilizan instrumentos como por ejemplo, telescopios, microscopios, tubos de ensayo, balanzas y herramientas representacionales y simbólicas como el álgebra, el cálculo, tablas químicas, entre otras. Estas herramientas acompañan el trabajo y justifican su existencia en el marco de una comunidad que les da significatividad.

El análisis de los entornos de aprendizaje cobra una nueva dimensión cuando se trata de plataformas tecnológicas que permiten la construcción de simulaciones y posibilitan la navegación a través de recorridos no lineales y de nodos de información gráfica, auditiva y visual. Es decir, cuando las mismas herramientas cobran materialidad tecnológica y simbólica (Dedé, 1999; Pea, 1998).

No obstante, el plano de las herramientas es solo una de las fuentes del intercambio con tecnologías. Se trataría de una dimensión material que involucra también el plano de las representaciones en torno a esas herramientas, aunque hace hincapié en el aspecto más instrumental de las tecnologías. Existiría, además, una dimensión cognitiva que refiere a lo que pensamos y hacemos en nuestras mentes en la presencia de estas inscripciones materiales. Por otra parte, el plano de lo material y de lo cognitivo en el intercambio con entornos tecnológicos se encuentra interpelado por la fuerte presencia de una dimensión social que se vincula con las bases de una comunidad en la que los otros planos cobran valor y sentido. Esta estructura tripartita (material, cognitivo-simbólica y social) de los entornos tecnológicos puede potenciar el trabajo en actividades mediadas y colaborativas.

Los procesos de modelización en entornos tecnológicos resultan interesantes también para el análisis. En la construcción de entornos simulados subyacen modelos analíticos y sintéticos que dan cuenta de concepciones de ciencia, de conocimiento y de enseñanza. Penner (2000) diferencia básicamente dos tipos de modelos: modelos físicos que incluyen todas las formas relativas a fenómenos que tienen manifestación externa (un planetario, un tornado, etc.) y modelos conceptuales que no dependen de representaciones concretas dado que existen como conceptos en las mentes humanas (las leyes de gravedad newtonianas, por ejemplo).

Las tecnologías introducen la posibilidad del modelaje a través de entornos simulados (especialmente contruados a partir de lo que Penner denomina modelos físicos) que permiten la exploración, el ensayo y error, la predicción, la resolución de problemas, la externalización de representaciones sobre concepciones ingenuas, entre otros procesos cognitivos. Si bien las simulaciones cuentan con un modelo preestablecido de antemano y pocas veces transparente al usuario, permiten, a pesar de sus limitaciones, operar con herramientas que se asemejan a situaciones de la vida profesional y académica.

Por otro lado, las simulaciones recurren para su navegación al lenguaje hipertextual que caracteriza a Internet como Red de redes. El hipertexto permite entender no solo las palabras en tanto significado y significante sino como nexos a otros textos, es decir, comprender tanto la palabra

en su entorno textual como en su potencial de conexión con otros textos en el espacio virtual intertextual. Las narrativas hipertextuales, hoy, generan por tanto formas diferentes de lectura y de escritura textual. Un texto descentrado que potencia las inscripciones y huellas de discursos que se entran, se conectan y se extienden en la Red.

De esta manera, los dispositivos hipertextuales en entornos tecnológicos constituyen una especie de objetivación, exteriorización y de virtualización de los procesos de comprensión lectora. Los recorridos, señalizaciones o redes de indicadores representan organizaciones particulares y selectivas; hiperdocumentos que dan cuenta de diferentes entramados subjetivos de significados.

La narratividad hipertextual en los entornos tecnológicos permite la integración en un soporte material de recorridos múltiples y voces descentradas en las que se entran lo individual, lo intersubjetivo y lo grupal. La mediación tecnológica de la actividad interpelada desde su hipertextualidad, permite el enriquecimiento de los procesos de construcción del conocimiento siempre y cuando se los diferencie de la simple acumulación de información "informatizada". Volveremos sobre este punto en el ítem III.

ALGUNAS RUPTURAS EN LAS CONCEPCIONES DE CONOCIMIENTO (RECORRIDO SINTETICO)

La problemática gnoseológica también merece ser revisada en el marco de los entornos tecnológicos.

a. La ruptura del conocimiento como verdad: relato sin tecnologías

Los planteos gnoseológicos iniciales durante el siglo XVII han entendido que la teoría del conocimiento debía ocuparse del problema de saber si nuestras representaciones eran exactas. Es por ello que los conceptos de *mente* y de *representación adecuada* se tornaron centrales para la reflexión gnoseológica.

La concepción del conocimiento como evidencia, con su criterio de verdad y entendida como aquellas ideas que se presentan como claras y distintas, se vincula con posiciones cartesianas e innatistas. Según esta idea existiría una verdad a priori que porta ideas claras y por lo tanto, diferenciables de la mera opinión. Esta fuerte concepción innatista del conocimiento se ha visto interpelada por las ideas del empirismo, el constructivismo y en la actualidad del deconstructivismo.

El empirismo genera una fuerte ruptura al concebir al conocimiento como algo externo que produce un impacto en la mente. El origen del conocimiento se encontraría en la experiencia y, de esta manera, se descartaría el recurso a la introspección y a las ideas innatas. Son las impresiones, como datos obtenidos en forma directa de los sentidos, los que permiten llegar a las ideas. El conocimiento se caracterizaría, entonces, como representación adecuada del mundo a partir de un registro directo de la experiencia, y no implicaría ninguna actividad organizadora por parte del sujeto. Tanto para los racionalistas como para los empiristas el conocimiento proviene de lo dado, sea lo dado de modo

innato, en la razón; o de lo dado de modo externo, desde la experiencia.

Para el constructivismo, sin embargo, el conocimiento se entiende como una construcción, como un proceso activo que depende de la acción del sujeto en la que modifica el conocimiento y se modifica a sí mismo. Se concibe al conocimiento en su estado de cambio. El conocimiento debe estar en condiciones de poder cambiar y transformarse (Levinas, 1998).

Encontramos, por otra parte, posiciones que avanzan hacia otros modos de entender el conocimiento, denominadas deconstructivistas (Derrida, 1998; Foucault, 1996, entre otros). Estas posturas señalan la necesidad de repensar el tema del conocimiento en relación con la ruptura de los grandes relatos de la modernidad; con la necesidad de sustituir las certezas epistémicas y los límites rígidos del conocimiento académico.

Se critica la presencia de la idea en la mente del sujeto que preexiste al objeto y al concepto (Derrida, op.cit.) y que da lugar a un logocentrismo. Es por ello que se propone reconsiderar la problemática del conocimiento en el marco de fronteras más borrosas. Desde estas posiciones, es la no sutura, la dislocación (Laclau, 1988) una condición de posibilidad para la emergencia de nuevos imaginarios, nuevas subjetividades y nuevas conceptualizaciones en torno al conocimiento. De esta manera, se relativizan las fronteras entre conocimiento y verdad. La concepción tradicional de conocimiento como un sistema de verdades definitivamente establecidas se cuestiona y se enmarca en relación con lo que las comunidades académicas y científicas consideran valioso y en el contexto de construcciones y deconstrucciones contingentes que dan cuenta de discusiones políticas, epistemológicas, teóricas, metodológicas, etc.

b. Hacia la ruptura del conocimiento como acceso: relato con tecnologías

La segunda línea de reflexión en torno a las rupturas en las nociones de conocimiento viene de la mano, especialmente, de los impactos de Internet como una gran colectora de afluentes informacionales. En la actualidad, el énfasis puesto en los análisis teóricos sobre las sociedades de la información, ha dado lugar a perspectivas "infocéntricas" que vinculan en forma directa y causal información a cambio y que soslayan los aspectos sociales y culturales del impacto informacional. Estas posiciones generan débiles demarcaciones entre los límites de lo que es información y lo que es conocimiento.

Herbert Simon (en Salomón, 2000) ha señalado que el concepto de conocimiento, que hasta ahora se tomó como un sustantivo denotando **posesión** (en estrecha conexión con la idea de verdad que analizamos en el punto a.), gradualmente se está transformando en un verbo que denota **acceso**. Es cada vez menos importante qué se tiene en la cabeza para uso eventual a veces en el futuro y mucho más relevante qué información se puede acceder **cuando se quiera** y saber qué hacer con ella. Se entiende el acceso a la información como metáfora de la construcción del conocimiento. El conocimiento deja de ser una entidad "tipo objeto" que debe atesorarse como un bien valioso. La

observación de Simon implica una importante distinción entre acceso a la **información** y al **conocimiento** que la guía y resulta de ella. El énfasis creciente en el acceso a la información y los procesos de selección e integración que implica llevan a la siguiente distinción:

- La información que se encuentra y a la que se **accede** no es igual al conocimiento **construido** sobre su base. La información es discreta, el conocimiento esta dispuesto en redes conceptuales con conexiones significativas entre nodos de sentido y de significación.
- La información puede ser transmitida como está, el conocimiento necesita ser construido como una red de conexiones significativas por un sujeto en una situación determinada.
- La información no necesita estar contextualizada; el conocimiento es siempre parte de un contexto.
- La información requiere claridad; la construcción del conocimiento se favorece con la ambigüedad, la provisionalidad, el conflicto y la falta de certezas.
- El dominio de la información puede ser demostrado por su re-producción; el dominio del conocimiento se demuestra por sus nuevas transferencias.

Algunos autores (Brown y Duguid, 2000; Burbules, 1996; DiSessa, 2000; Resnick, 1996; Adell, 1999) coinciden en señalar la actividad cognitiva de los sujetos como diferencia sustantiva entre información y conocimiento. La información se entendería como una fuente valiosa de datos, hechos, números, etc. que sólo resulta relevante para determinada situación siendo ese análisis idiosincrásico (DiSessa, 2000). A un nivel más elevado de abstracción ninguno de estos datos pueden ser considerados información hasta que se contextualizan, de modo tal de ir generando diferencias significativas con otros datos y relaciones significativas entre ellos. Es entonces que la información se vuelve conocimiento (Burbules y Callister, 1996).

En síntesis, a diferencia de la información, rara vez se puede cuantificar el conocimiento en tanto involucra procesos idiosincrásicos para su apropiación y transferencia.

Los desdibujamientos entre conocimiento y verdad e información y conocimiento permiten cuestionar la ilusión del conocimiento como una de las ilusiones de la modernidad que hoy se ven interpeladas frente a, entre otras cosas, el impacto de las tecnologías.

III. EL CONOCIMIENTO MEDIADO TECNOLÓGICAMENTE

Según el análisis realizado de los diferentes casos en nuestra investigación respecto de la construcción del conocimiento mediado tecnológicamente, hemos encontrado tres aproximaciones diferentes y distinguibles que hemos construido como tres categorías distintivas de los modos en que se entrelazan las tecnologías con el conocimiento: **infoconocimiento**, **tecnococimiento** y **conocimiento colaborativo**. Estas aproximaciones tienen vinculación, entre otros aspectos son:

- La diversidad de formas de aprender de y con tecnologías.
- Las maneras en que los docentes conciben la enseñanza

y las estrategias que ponen en juego al introducir tecnologías en clase.

- Las particularidades de cada campo de conocimiento y su relación estrecha con el tipo de soporte introducido.
- Las redes que se entretajan en la comunicación entre los sujetos que co-construyen una clase.
- Las oportunidades políticas, culturales y sociales para comprender las tecnologías desde perspectivas no solo instrumentales.

Ofrecemos algunas de las características distintivas de cada categoría en forma sintética.

a. El infoconocimiento

Refiere a una construcción que confunde información y conocimiento tanto desde una perspectiva gnoseológica como pedagógica. Se caracteriza por la dilución de las fronteras entre las fuentes de datos, hechos, números, etc. y la actividad cognitiva necesaria para transformar y contextualizar esos datos de manera idiosincrásica en el marco de disciplinas y prácticas profesionales que les otorguen significatividad. Esta forma de construcción del conocimiento, difundida sobre todo a partir de la incorporación de Internet como fuente de información en materias como metodología de la investigación, entiende las tecnologías de una manera instrumental y el acceso a ellas en términos de ahorro de tiempo y de obtención rápida de la información que se busca.

Podemos decir que el trabajo con Internet abre varias perspectivas para el análisis:

- El problema de la legitimidad de la información. ¿Cómo se redefine la problemática del derecho de autor en las publicaciones que circulan por la Red? ¿De quién es la autoría cuando un texto recibe comentarios y es reescrito por diferentes académicos? Estas preguntas resultan centrales para revisar en tanto comunidad académica, en materias que tiene por objeto la investigación en tanto permiten nuevas reflexiones en torno a la epistemología (y no sólo a los aspectos metodológicos) del conocimiento científico y en este sentido, inaugura una puerta de análisis para los problemas del conocimiento.

- Los problemas de los originales y las copias; uso y reuso. El acceso a determinados documentos que circulan por Internet así como el trabajo con documentos Word, cualesquiera sean sus temáticas, da cuenta de que la información a la que se accede es siempre un original. Aún nuestros procesos de reescritura nos hacen cambiar el documento y convertirlo en un original. Las diversas versiones de un mismo documento que investigadores, académicos, estudiantes realizan, da cuenta de lo que hemos llamado en nuestra investigación "clonación de la información": el trabajo con permanentes originales. La recepción de documentación original permite avanzar en la hipótesis según la cual la "clonación de la información" incide en la transformación de los procesos de validación académica y de construcción del conocimiento. A partir de la introducción de una herramienta como Internet en las prácticas de la enseñanza nos enfrentamos, entonces, a la complejidad del cambio en la noción de original y copia. Según Benjamin (1989) en todo original, se da un sentido,

un "aquí y ahora" que se pierde en cualquier tipo de reproducción. *"El proceso de reproducción aqueja en el objeto de arte una médula sensibilísima que ningún objeto natural posee en grado tan vulnerable. Se trata de su autenticidad. La autenticidad de una cosa es la cifra de todo lo que desde el origen puede transmitirse en ella. La técnica reproductiva desvincula lo reproducido del ámbito de la tradición. Al multiplicar las reproducciones pone su presencia masiva en el lugar de una presencia irrepetible. (...) El valor único de la auténtica obra artística se funda en el ritual en el que tuvo su primer y original valor útil"* (Benjamín, op.cit.). Esta idea hoy cobra otro sentido en relación con lo que significa el permanente trabajo con un original y la ausencia de copias. En el trabajo con documentos electrónicos, esto implica siempre la presencia de un original, en cierta medida su casi irreproducibilidad.

- La crisis de la autoría "tradicional" y de la legitimidad del **referato** ante la escasa posibilidad de chequear y contrastar con fuentes diversas la información que se recaba. El uso generalizado de las redes transforma los procedimientos de validación académica y la noción de referato en la comunidad científica. El acceso a los grandes centros de investigaciones transforma también las condiciones de su disponibilidad. Esto tiene incidencias simbólicas y políticas. En algunos casos, los referatos compartidos se traducen en artículos cuya autoría puede ser compartida o cuestionada. Son reusos o reapropiaciones idiosincrásicas que pueden verse cuestionadas en su autoría y referato. La disponibilidad y veloz circulación de documentos a través de la Red, incide en los modos de producción electrónica y modifican de alguna manera, los parámetros y características de su publicación (Burbules, 1995).

- La difícil frontera entre los criterios comerciales y las interpretaciones académicas. Encontramos un problema serio en la construcción de marcos interpretativos para la selección, clasificación e interpretación de información que proviene de los buscadores comerciales (y que deben reconstruir en contextos académicos). Hemos identificado un criterio fuerte que tiñe la visión de los estudiantes acerca de las tecnologías, especialmente, respecto de Internet: la facilidad con que se accede a la información a través de buscadores comerciales y la poca recurrencia a buscadores específicos con criterios de mayor evidencia empírica. Los estudiantes transfieren los criterios aprendidos para la búsqueda de información a través de Internet a la búsqueda en Bibliotecas. Para algunos, Internet aportaría un primer pantallazo pero no el único y avanzan en la necesidad de seguir profundizando en la búsqueda de otras fuentes de información. Para otros, las Bibliotecas no siempre tienen los últimos ejemplares de un libro y además se tarda más en conseguir lo que se intenta buscar. El problema de la legitimidad de las fuentes, agudizado por la sobreabundancia de la información que circula por la Red, genera dificultades en los estudiantes. ¿Cómo se ingenian los estudiantes para enfrentarse a esta sobreabundancia de datos? Es necesario que puedan asignar valores a las cualidades de esta información tal como la ven, oyen y

leen. Asignarle valores nos ayuda a determinar qué información es la más significativa (...)” (Goldman-Segall en Barret y Redmond, 1997: 53). La asignación de valor en torno a la pertinencia de la información en un campo disciplinar implica una comprensión genuina acerca de un área de conocimientos. En tanto el conocimiento sea frágil, es probable que las búsquedas continúen siendo triviales si no van acompañadas de una reconstrucción crítica en colaboración con el experto. Esta búsqueda ingenua se ve profundizada con el uso habitual y extensivo a los hogares y cibercafés de los estudiantes universitarios. En este sentido, y recurriendo a la metáfora de la navegación, se trataría de un “**naufragio cognitivo**” en tanto el alumno se pierde en relación con los propios procesos de construcción del conocimiento. Los procesos de lectura y de asignación de sentido se trivializan y obstaculizan reconstrucción crítica de los propios procesos de búsqueda, selección, clasificación y transferencia de la información.

Estamos reconociendo nuevos modos de operar con la información que se encuentran vinculados con la problemática del costo del abono a Internet y de las telecomunicaciones en Argentina. La selección se efectúa a través de un criterio general de búsqueda que es la palabra clave con la cual la máquina en forma automática busca la información. Pareciera que el criterio es acumulativo: a mayor cantidad de información, mayores probabilidades de selección.

Por último este modo de operar con tecnologías conlleva a que se pierda la hipertextualidad propia de este tipo de soporte tecnológico. Los tiempos de pensamiento y de asociación de ideas no siempre son veloces ni se ven acompañados simultáneamente con el ritmo de búsqueda y de selección de la información. Por lo tanto, los costos y los tiempos escasos con que se cuenta en las clases para este tipo de trabajos impide que los alumnos puedan repensar las categorías de búsqueda y construir criterios cada vez más pertinentes y atinados respecto de un campo disciplinar y de un trabajo de producción. La prevaecía del ensayo y error, de los ritmos veloces y los costos altos, de las lecturas planas a pesar de la hipertextualidad que propone el soporte y de los escasos criterios para la clasificación de la información derivan en lagunas y naufragios cognitivos. La información se desprovee de su provisionalidad y se la considera conocimiento válido sin discusión de su procedencia, sentido y significatividad.

b. El tecnocognoscimiento

En la construcción de esta categoría, referimos a un uso potenciado de las tecnologías que las entiende como herramientas en el sentido vigotskiano del término. La tradición vigotskiana comprende las herramientas en su vinculación auténtica con el mundo del trabajo. Estas herramientas no solamente modifican de manera radical las condiciones de nuestra existencia sino que operan sobre nosotros en tanto producen un cambio en nuestra condición psíquica. En su doble visión de la mediación (instrumental y social) se recuperan la actividad individual y social que transforma el medio y nos transforma a partir de herramientas culturales que permiten el desarrollo de funciones superiores en el

hombre (Vygotsky, 1988).

Las tecnologías como artefactos culturales son materiales simbólicos; regulan la interacción con el ambiente y con uno mismo (Cole y Engeström, en Chaiklin y Lave, 2001). Ahora bien, el sentido que se le ha asignado a la idea de herramientas, dista mucho de esta concepción. Se ha desprovisto su función cultural y relacional para reducirlo solo a instrumentos técnicos-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 valoriza el carácter vygotskiano) que modifica y nos modifica por su uso y transferencia.

Hemos construido esta categoría en los casos en que las tecnologías se entienden como vehículos de pensamiento. Es decir, como potenciadoras de formas de apropiación del conocimiento que permiten trascender un uso instrumental 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 en su vinculación con el conocimiento. Esta introducción con sentido en términos pedagógicos, favorece los procesos de apropiación crítica del conocimiento mediado tecnológicamente.

El tecnocognoscimiento 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, reconstrucción del conocimiento a través de la valoración de la imagen, los procesos perceptivos, las problemáticas de la modelización, de la interactividad y de las narrativas hipertextuales.

La concepción de tecnocognoscimiento 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*),² van conformando un entorno cognitivo que favorece procesos de abstracción, de confrontación, de síntesis progresivas, de simbolización perceptiva.

Algunos ejemplos: el uso de simulaciones en las ciencias biomédicas promueve procesos de experimentación basados en el ensayo y el error. En realidad y hasta el momento, es poca la interactividad que se produce a partir de los intercambios con estos software de simulación en tanto presentan configuraciones predeterminadas y los soportes que se utilizan para el diseño son cerrados. No obstante, las

propuestas de los docentes de complejizar los procesos de resolución de problemas y orientarlos hacia situaciones de transferencia profesional y a la negociación de significados contribuyen 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. La construcción de un entorno simulado implica la utilización de iconos y representaciones gráficas que por otra parte, favorecen procesos de simbolización perceptiva.

En el área de diseño, encontramos otra puerta interesante para el análisis. El contacto con diferentes sitios Web; discos compactos con formatos multimediales, programas de diseño que incursionan en resoluciones gráficas, auditivas, textuales, etc. generan otro impacto en la construcción del conocimiento rico en modos diferentes de representación y en nuevas formas de concebir la imagen espacial y gráfica. La lectura de formas simbólicas diferentes 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 que miramos el mundo. Los entornos multimedia y los software 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 de diseño exige procesos continuos de reconstrucción de las pautas estéticas en los procesos perceptivos. Esta modificación en los criterios estéticos, que genera un nuevo espacio de negociación y de reflexión también en los expertos, se encuentra estrechamente vinculada con los cambios en el tratamiento de la imagen en los diferentes software de diseño.

La construcción de la imagen cuando vienen prediseñadas, la articulación entre las partes y el todo en un proyecto de diseño, la apertura a ventanas y recorridos merecen seguir indagando sobre qué impactos tienen en los procesos de percepción cognitiva.

Las narrativas hipertextuales nos ofrecen un tercer ejemplo en esta categoría. Hemos visto que 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.

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, 1996).

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. Los hipertextos influyen en los modos en que la información se organiza y desafían 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.

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. Los procesos de mediación entre estos lenguajes, sus interfaces icónico-indiciales y los procesos de representación van dando pautas para pensar en la construcción del conocimiento a partir de imágenes ideativas, textos descentrados pero enlazados, circulaciones y navegaciones que bien pueden potenciar áreas del conocimiento diversas: desde las ciencias naturales y sociales, hasta la matemática³ y la geometría hasta el diseño en todas sus líneas.

c. El conocimiento colaborativo

En este caso, la variable definitoria se inscribe en el uso colaborativo de las redes informáticas. El trabajo en colaboración implica la generación de lazos que apuntan a socavar la cultura del individualismo. Esto es, armado de redes de trabajo, planificación de metas, proyectos y actividades en forma conjunta, interdependencia de roles, tareas, recursos, actitudes de confianza y de respeto del otro, la recuperación de la propia estima en el aporte al grupo. Una amalgama de condiciones de trabajo que las tecnologías pueden potenciar pero no generar en forma mágica.

Las redes electrónicas como soporte y las posibilidades de asociación entre países, regiones, centros, etc. potencian los modos de conectividad y de co-construcción del conocimiento siempre y cuando se enmarquen en proyectos que promuevan profundos espacios de intercambio, de participación y de colaboración. Entendemos que algunas tecnologías pueden potenciar la construcción del conocimiento a partir de colaboraciones de diverso tipo: entre estudiantes,

estudiantes y docentes, docentes y docentes, docentes con especialistas, estudiantes con especialistas, etc.

La categoría de **conocimiento colaborativo** da cuenta de modos compartidos en la construcción del conocimiento. Estos modos compartidos se co-construyen a través de intervenciones didácticas mediadas tecnológicamente pero con fuerza y sustantividad para la promoción de reflexiones en los procesos de escritura y en la elaboración de documentos o producciones. Las huellas e inscripciones del experto,⁴ en las intervenciones, pueden posibilitar la apropiación y reconstrucción crítica del conocimiento de los estudiantes en los procesos de producción de trabajos y de reflexión acerca de la construcción del conocimiento disciplinar. El e-mail, los foros, el chat, las redes informáticas pueden promover formas de colaboración mediadas electrónicamente. Expertos y novatos comparten espacios virtuales de aprendizaje, trabajan sobre documentos que circulan y comparten y negocian significados. La negociación guarda registro tanto en los documentos como en los mensajes que circulan. De esta manera, el conocimiento se "distribuye" en un soporte físico que simula una conversación didáctica y que permite, en sus dimensiones simbólicas y sociales, la reflexión en torno de la ruta del aprendizaje. Las tecnologías se introducen a través de las marcas del experto, como lenguaje y vehículo de una construcción colaborativa del pensamiento.

Esta inclusión del correo electrónico como favorecedora de procesos de intercambio en el marco de una modalidad presencial, van permitiendo reconocer modos de intercambio de narrativas diferentes en torno a:

- cómo se piensan los contenidos desde la perspectiva de docentes y alumnos;
- los procesos de intervención didáctica que se promueven y sus posibles implicancias en las producciones de los estudiantes;
- las preguntas centrales en una clase, módulo, proyecto;
- los avances en torno a los procesos de construcción del conocimiento;
- los alcances de la comunicación escrita en espacios que tienden a ser reducidos y de rápida respuesta;
- el grado de confianza que se logra cuando la palabra escrita y la pantalla media estos intercambios.

La potenciación del correo electrónico como herramienta comunicacional en el marco de una fuerte propuesta de enseñanza, incide en los procesos de construcción del conocimiento de los alumnos.

La recurrencia a un trabajo en equipo a través de un procesador de textos que permite insertar diversas anotaciones y comentarios que pueden ser discriminados por color, fecha, la eliminación de párrafos, entre otras pautas, posibilita el seguimiento del propio proceso de producción. Por otra parte, el análisis de los señalamientos de los docentes u otros especialistas que hayan introducido sus notas, la distribución a una lista de "revisores" configurada en forma personal, se transforman en recursos valiosos para el registro de recorridos. Los estudiantes que reciben este tipo de correcciones pueden escoger aquellos comentarios que le resulten de mayor relevancia. Cuando varios docentes envían nuevamente por correo electrónico sus

diferentes anotaciones, cada estudiante puede combinar todos los comentarios y cambios y aplicarlos juntos al texto original de manera tal de comparar sus producciones y la mirada del experto. Estas herramientas van favoreciendo, entre otras cuestiones, la reflexión en relación con el propio modo de producción y de pensamiento en torno a un campo disciplinar y el contraste entre la mirada del novato y del experto.

En este uso de las tecnologías, las diferentes miradas van contribuyendo a orientar al estudiante desde diversas vías en los procesos de resolución de problemas. Los otros estudiantes tienen acceso a todas las preguntas y respuestas que circulan por este medio y de esta manera, se favorece la construcción de un vínculo de diferente tipo. Es por ello que hemos incluido en el análisis del conocimiento colaborativo, la dimensión moral (Litwin, 1997). La presencia de nuevos códigos comunicacionales y de sistemas de significado sostenidos desde la virtualidad invitarían a la búsqueda de respuestas compartidas, negociadas, discutidas, que recuperan lo valioso de cada opinión y aporte y la búsqueda permanente del autocuestionamiento de la autoevaluación, de la posibilidad de entender que el aprendizaje es un proceso, transparenta un compromiso asumido en la enseñanza que da cuenta de lo que hemos reconstruido como perspectiva moral. De esta manera, comenzarían a recrearse nuevos códigos comunicacionales y nuevos sistemas de significado sostenidos desde la virtualidad.

El conocimiento colaborativo reconoce la relevancia de las intervenciones de los expertos en los procesos de construcción del conocimiento pero los corre del lugar de un evaluador técnico-instrumental desde una racionalidad técnica. Como hemos señalado, la posibilidad que se brinda a los estudiantes de formular y fundamentar sus propios juicios de valor, de realizar un seguimiento de sus huellas e inscripciones en los documentos escritos, de trabajar con otros en un marco de incertidumbre en el cual no se conoce cuáles serán los productos finales, de avanzar en marcos interpretativos para el análisis de las propias producciones en un proceso de reconstrucción distribuido no solo física y simbólicamente sino en especial socialmente, permiten avanzar hacia formas colaborativas y participativas en la construcción del conocimiento que pueden potenciarse por la mediación tecnológica.

PUNTO IV

La presentación de estos resultados siempre parciales tiene implicancias para el sistema educativo. Nos interesa plantear aquí, especialmente el tema de la fugacidad de los tiempos cuando se trabaja con tecnologías informáticas y el de los espacios cuando la actividad cognitiva se encuentra mediada a través de entornos tecnológicos (simulados, interactivos, hipertextuales, etc.).

La problemática del tiempo cobra un nuevo sentido con la irrupción de las nuevas tecnologías y su integración en diferentes ámbitos del quehacer humano.

Las nuevas tecnologías han producido rupturas en la temporalidad tradicional que dan cuenta, de una cultura

simultánea de lo eterno y de lo efímero, de la instalación de un tiempo diferente que no se encuentra sometido necesariamente a los imperativos del reloj, un tiempo no lineal ni medible ni tan predecible. Las tecnologías de la información nos conectan en un tiempo atravesado por la velocidad y la fugacidad de las transacciones comunicacionales, financieras, etc. Un tiempo que es simultáneo y, tal como hemos analizado, atemporal, sin principios ni finales ni secuencias. Es este fluir de tiempos que viaja a la velocidad de los satélites y que comunica en sincronía a personas que viven en lugares distantes, el que nos lleva a redimensionar la problemática de la construcción del conocimiento mediado tecnológicamente en las aulas universitarias.

El trabajo con tecnologías inaugura una dimensión para el análisis del tiempo y del aprendizaje que merece atención y discusión en la comunidad académica. Hemos visto que el trabajo con Internet da cuenta de cómo ante la necesidad de optimizar costos, los estudiantes "bajan" información, no siempre con criterios de selección pertinentes. La celeridad de los cambios tecnológicos, la velocidad requerida para operar con entornos virtuales no siempre se condice con los tiempos de reflexión y de pensamiento que se estimulan en el aula universitaria.

Las simulaciones y las nuevas formas de interactividad inciden, por su parte, en la concepción de la noción del tiempo. La inmediatez e instantaneidad de la respuesta interactiva plantean un desafío para la enseñanza en tanto los tiempos de las preguntas, respuestas, búsquedas y sobre todo, de la reconstrucción y reelaboración, no suelen ser inmediatos. Los entornos virtuales hipermediales, las búsquedas a través de Internet, el aprendizaje con discos interactivos, el correo electrónico, la organización en archivos de favoritos, etc., van generando nuevas semantizaciones, simbolizaciones y formas de intercomunicación subjetivas atravesadas por modos diferentes de concebir el tiempo. Los tiempos de reconstrucción de la información no son veloces y requieren de marcos de interpretación que en sí mismos conllevan a nuevos procesos de búsqueda. Los problemas que plantea la selección, codificación, clasificación, interpretación, análisis y síntesis de la información que derivarían en una transformación de la información en conocimiento refieren, por tanto, a un proceso que lleva tiempo de reelaboración por parte de los estudiantes y que muchas veces se opone a la fugacidad de los tiempos de conectividad.

En este sentido, las rupturas temporales que se instalan con fuerza desde las tecnologías, se convierten en un ámbito interesante para la reflexión pedagógica desde el momento en que algunos estudiantes se han acostumbrado, entre otras cosas, al lenguaje y a los ritmos de los videogames, los videoclips digitalizados y de la fragmentación de un entorno como el Windows.

Para las prácticas de enseñanza esto implica la posibilidad de pensar en propuestas diversificadas en tiempos didácticos que no se basen en la fugacidad y den posibilidad a la reflexión postergada. Entendemos que resulta central reconocer la diversidad en los tiempos del conocer que no se puede corresponder de modo unívoco con las horas de conexión en la Red o con la fugacidad y celeridad

de los cambios tecnológicos.

La noción de espacio también se encuentra interpelada de alguna manera. La superposición de espacios (iconográficos y analógicos, virtualizados, fragmentados en ventanas, etc.) que se combinan, intercalan, extrapolan y mezclan en un mismo plano material permite pensar en un entramado en el cual el soporte adquiere consistencia y efectividad práctica en tanto pueden recrearse lenguajes y simbolizaciones en redes intersubjetivas que le dan significación y sentido. La idea de un espacio físico recreado metafóricamente en los marcos de una pantalla, la imaginación de un espacio tridimensional computarizado y las metáforas de laberintos, navegaciones y naufragios marcan un rumbo para seguir pensando en otras formas de concepción de los espacios. ♦♦

NOTAS

² Concepto desarrollado por Howard Gardner (1993) que remite a la posibilidad de ir armando una carpeta de trabajos y de producciones sucesivas que los alumnos reúnen y que permiten dar cuenta de su proceso de producción. Para el docente y para el alumno esta carpeta tiene la función de representar los aprendizajes que el alumno ha realizado a lo largo del curso. Del modo en que un profesional presenta su trabajo y se presenta a sí mismo en una situación de búsqueda de empleo o semejante, el alumno selecciona sus mejores trabajos y los pone a disposición del análisis del docente.

³ Hemos analizado un caso de un CD Rom en la enseñanza del Álgebra en la Universidad con lenguaje hipertextual.

⁴ Entendiendo por experto en forma genérica al docente que conoce su disciplina.

BIBLIOGRAFIA

- Barret, E. y Redmond, M. (1997) *Medios contextuales en la práctica cultural. La construcción social del conocimiento*. Paidós Multimedia. Buenos Aires.
- Brown, J.; Duguid, P. (2000) *The social life of information*. Harvard Business School Press. Boston.
- Benjamin, W. (1989) *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica - Discursos ininterrumpidos I*. Taurus. Buenos Aires.
- Bruner, J. (1997) *La educación: puerta de la cultura*. Aprendizaje Visor. Madrid.
- Burbules, N. y Callister, T. (2001) *Riesgos y promesas de las tecnologías de la información*. Granica. Buenos Aires.
- Chaiklin, S.; Lave, J. (2001) *Estudiar las prácticas. Perspectivas sobre actividad y contexto*. Amorrortu. Buenos Aires.
- Dedé, C. (1999) *Aprendiendo con Tecnologías*. Paidós. Barcelona.
- Derrida, J. (1998) *De la gramatología*. Siglo XXI. México.
- Di Sessa, A. (2000) *Changing minds. Computers, Learning and Literacy*. Cambridge. MIT press.
- Dorbolo, J. (1999) "Philosophy teaching on the world wide web" InterQuest Projects. 1999. En: <http://osu.orst.edu/pubs/phoenix>
- Laclau, E. (1996) "Por qué los significantes vacíos interesan a la política" en *Emancipación y diferencia*. Ariel. Buenos Aires.
- Levinas, M. (1998) *Conflictos del conocimiento y dilemas de la educación*. Aique. Buenos Aires.
- Lévy, P. (1999) *¿Qué es lo virtual?* Paidós. Barcelona.
- Litwin, E. (1997) *Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Paidós. Buenos Aires.
- Penner, D. (2001) "Cognition, Computers, and Synthetic Science: Building Knowledge and Meaning Through Modeling". En: *Review of Research in Education*, N°25, 2000-2001. American Educational Research Association. Washington.
- Salomon, G. (2000) "No es sólo la herramienta sino la racionalidad educativa lo que cuenta". Mimeo.
- Vigotsky, L. (1988) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Grijalbo/Crítica. Barcelona.