

Programa TIC y Educación Básica

Estado del arte sobre el desarrollo cognitivo involucrado en los procesos de aprendizaje y enseñanza con integración de las TIC



Programa TIC y Educación Básica

**Estado del arte
sobre el desarrollo cognitivo
involucrado en los procesos de aprendizaje
y enseñanza con integración de las TIC**

Constanza Necuzzi



Dirección editorial

Elena Duro, Especialista en Educación de UNICEF

Autoría

Constanza Necuzzi

Programa TIC y Educación Básica

Director

Juan Carlos Tedesco

Coordinadora

Cora Steinberg

Equipo de trabajo

Samanta Bonelli y Ornella Lotito

© Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), agosto de 2013

Estado del arte sobre el desarrollo cognitivo involucrado en los procesos de aprendizaje y enseñanza con integración de las TIC

158 p, 19,5 x 24 cm

ISBN: 978-92-806-4702-0

Impreso en Argentina

Primera edición, agosto de 2013

500 ejemplares

Edición y corrección: Laura Efrón y Guadalupe Rodríguez

Diseño y diagramación: Valeria Goldsztein

Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados, siempre y cuando no sean alterados, se asignen los créditos correspondientes y no sean utilizados con fines comerciales.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)

buenosaires@unicef.org

www.unicef.org.ar

Índice

Prólogo.....	5
Presentación	7
La integración de TIC en educación desde la perspectiva del desarrollo cognitivo. Un abordaje metodológico	12
El desafío metodológico de abordar el campo de integración de TIC en educación desde la perspectiva del desarrollo cognitivo	15
Los debates del campo.....	17
Las investigaciones	20
Las experiencias de los docentes	26
Encuadre conceptual para un estudio sobre integración de TIC en educación y desarrollo cognitivo: teorías cognitivas e investigación neuroeducativa	30
Las teorías cognitivas	30
A. El desarrollo cognitivo	31
B. La cognición distribuida	35
C. El razonamiento científico, el conflicto cognitivo y el cambio conceptual	39
La investigación neuroeducativa y el desarrollo cerebral.....	41
Articulaciones entre las teorías cognitivas y los resultados de las investigaciones neuroeducativas.....	49
La escuela, el conocimiento y la comunicación en la era digital	52
La escuela y el impacto de las TIC	52

Las TIC y la construcción del conocimiento	63
El tiempo en la comunicación mediada por TIC	73
Articulaciones entre la escuela y la cultura multimodal. ¿Brecha de acceso, brecha de uso, brecha de aprendizaje?.....	81
Los modos de aprendizaje en entornos tecnológicos.....	84
La alfabetización digital.....	88
El desarrollo cognitivo y las alternativas pedagógicas en la integración de TIC	103
El pensamiento impactado por las TIC	120
El aprendizaje colaborativo en entornos virtuales.....	137
Conclusiones.....	142
Bibliografía.....	150

Prólogo

Este trabajo se llevó a cabo en el marco del **Programa TIC y Educación Básica** que ejecuta el área de Educación de la Oficina de UNICEF en Argentina. El Programa tiene como uno de sus objetivos específicos producir información relevante que contribuya al proceso de integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el sistema educativo. Dicha integración es concebida como un factor estratégico clave para la construcción de una oferta educativa de calidad para todos.

La estructura del Programa se apoya en dos ejes de análisis fundamentales. El primero de ellos se refiere a la gestión de las políticas TIC en educación; el segundo, al análisis de la integración de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, particularmente en las escuelas de nivel primario y secundario.

La integración de las TIC en el sistema educativo no es un fenómeno nuevo. Con diferencias según los países, ya se han incorporado diversos dispositivos y recursos tecnológicos para su uso pedagógico. Pero mientras existe un fuerte consenso acerca de la necesidad de universalizar el acceso a las TIC, también se registra un intenso debate acerca de la envergadura e impacto que su utilización provoca en los procesos masivos de socialización de las nuevas generaciones. En este contexto, la primera etapa del Programa estuvo destinada a la realización de un conjunto de *estados del arte* sobre temas centrales referidos a la integración de las tecnologías en el sistema educativo. El objetivo de estos estudios consiste en la sistematización de los principales hallazgos que se han realizado, la síntesis de los debates que tienen lugar en cada uno de los temas abordados, la identificación de casos y la caracterización de los actores más significativos que participan de los procesos de integración de las tecnologías

en el sistema educativo. Adicionalmente, estos documentos permiten reconocer los principales vacíos que se observan tanto desde el punto de vista de la investigación como de las evidencias empíricas necesarias para la comprensión de cada uno de los temas.

Este estudio corresponde a un análisis de la dimensión cognitiva involucrada en los diversos usos de las tecnologías de la información y la comunicación. En este trabajo, Constanza Necuzzi nos presenta los enfoques que describen, analizan y/o evalúan la utilización pedagógica de los distintos dispositivos tecnológicos (computadoras, Internet, videojuegos, TV, dispositivos móviles). Su estudio permite identificar tanto los principales paradigmas teóricos desde los cuales se puede analizar el uso de las tecnologías como las experiencias prácticas que tienen lugar en instituciones específicas.

Por último, es importante señalar que el **Programa TIC y Educación Básica** se coloca en el amplio espacio de los enfoques que sostienen que la configuración de los componentes de un objeto técnico depende no solo de una lógica técnica sino también de una lógica social. Desde esta perspectiva, el análisis de las diferentes dimensiones involucradas en la integración de las TIC en la educación básica apunta a identificar y reflexionar sobre cómo superar los mecanismos de reproducción de la desigualdad social. En síntesis, el objetivo final de estos estudios está dirigido a fortalecer la capacidad de acción de los actores sociales comprometidos con la construcción de sociedades más justas, para que intervengan con demandas de mayor calidad en el diseño de las opciones técnicas, pedagógicas y de gestión. El Programa, en línea con las preocupaciones que orientan el trabajo de UNICEF en nuestro país, asume una postura ético-política basada en los valores ligados a la construcción de sociedades más justas.

Juan Carlos Tedesco
Director del Programa TIC
y Educación Básica

Andrés Franco
Representante UNICEF
Argentina

Presentación

Este trabajo se propone examinar bibliografía e investigaciones que analizan, describen y/o evalúan el desarrollo pedagógico y cognitivo involucrado actualmente en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en educación —computadoras, Internet, videojuegos, TV, dispositivos móviles— en los sistemas educativos argentinos e internacionales. Asimismo, construye conocimiento en el campo, y adquiere relevancia en la Argentina dentro del marco de las actuales políticas públicas universales de inclusión digital.

Los psicólogos cognitivos se han interesado en las relaciones entre desarrollo cognitivo y TIC desde hace ya más de tres décadas. Como relata Roy Pea, psicólogo de la Universidad del Noroeste (Evanston, Illinois, Estados Unidos): *“A comienzos de la década de 1980, estando yo interesado desde hacía tiempo, como psicólogo evolutivo en los fundamentos sociales del crecimiento cognitivo, despertó mi curiosidad el empleo, cada vez más dominante, de las tecnologías en la sociedad, incluyendo los enormes desarrollos de los sistemas de inteligencia artificial del momento. ¿Qué consecuencias acarrearía ese hecho en la forma de concebir el desarrollo humano, el aprendizaje, las metas y la práctica educativa?”*¹

Un grupo de investigadores que sentaron precedente en el tema, conformado por Gavriel Salomon, David Perkins y Tamar Globerson², estudió y conceptualizó los efectos *de* la tecnología, distinguiéndolos de los efectos *con* la tecnología.

1 Pea, Roy (2001): “Prácticas de inteligencia distribuida y diseños para la educación”, en G. Salomon: *Cogniciones distribuidas*. Buenos Aires: Amorrortu.

2 Salomon, G., Perkins, D. y Globerson, T. (1992): “Coparticipando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes”, en revista *Comunicación, lenguaje y educación*. N° 13. Madrid.

Los primeros son ampliaciones de las facultades cognitivas del sujeto mientras emplea tecnología y los segundos son los efectos cognitivos resultantes que se producen sin la tecnología. Salomon, investigador de la Universidad de Haifa (Israel), se preguntaba: “¿Es la tecnología capaz de hacernos cognitivamente más poderosos? La tecnología es el resultado de las funciones cognitivas. ¿Puede suceder que las funciones cognitivas resulten afectadas por sus propios productos?”³

Estos y otros interrogantes por el desarrollo cognitivo conducen a la revisión de estudios tanto en materia de psicología cognitiva como de investigación neuroeducativa, fundamentales para entender dicho desarrollo. A su vez, los estudios sobre el contexto cultural actual en que se produce el desarrollo permiten entender la articulación de las tecnologías con los procesos mentales y también con las propuestas educativas. Las investigaciones cognitivas y neuroeducativas ocupadas y preocupadas por la articulación entre cerebro, mente y herramientas simbólicas se convierten hoy en referentes obligados para explicar tanto los fenómenos como diversas situaciones de integración de TIC en la enseñanza permitiendo comprender su impacto en los aprendizajes.

El capítulo 1 de este estudio comienza con una breve enumeración de las iniciativas estatales en materia de implementación de programas de inclusión tecnológica en Iberoamérica, antecedentes contemporáneos del Programa *Conectar Igualdad* en la Argentina. Luego, se presenta el abordaje metodológico propuesto, donde se diferencian debates, investigaciones y experiencias, y se analizan sus potenciales aportes para la construcción del estado del arte.

El capítulo 2 presenta algunos supuestos teóricos como punto de partida sobre integración de TIC y desarrollo cognitivo. Dicho encuadre recupera las tesis relevantes de autores reconocidos por su trayectoria en la problemática del desarrollo cognitivo, principalmente el enfoque sociocultural, la psicología cognitiva y los aportes de las neurociencias.

3 Salomon, G. (1992): “Las diversas influencias de la tecnología en el desarrollo de la mente”, en revista *Infancia y Aprendizaje*. N° 58, Madrid. Disponible en: <http://www.universidad-de-la-calle.com/Salomon.pdf>

Los capítulos 3 y 4 incluyen una serie de dimensiones significativas para abordar la relación entre desarrollo cognitivo e integración de TIC en educación. Dichas dimensiones corresponden a diversos marcos conceptuales y debates que estudian y se interrogan sobre esta relación. Se recuperan los planteos de quienes son hoy referentes obligados en el campo, junto con investigaciones locales, regionales e internacionales que avanzan, cuestionan y enriquecen el replanteo de la temática. Las dimensiones abordan cuestiones que no necesariamente son excluyentes, pero que, a fin de ser fieles al pensamiento de los autores, no se han querido subsumir ni simplificar aunándolas.

Distintas expresiones de uso y circulación actual, como por ejemplo aprendizaje ubicuo, cultura de la convergencia, sociedad red, inteligencia aumentada, aprendizaje invisible, pensamiento divergente, multitarea, cultura multimodal, entre otros, dan cuenta de la diversidad de enfoques, esfuerzos y búsquedas para conceptualizar el fenómeno tecnológico y cultural en que desarrollamos nuestras vidas, estudiamos, aprendemos, enseñamos, nos comunicamos, construimos conocimientos, saberes y destrezas, tanto de una manera individual como colectiva.

El proceso de búsqueda de información y conocimiento para abordar el tema requirió la distinción de —entre el gran conjunto de textos— autores e investigaciones presentes en el campo. Por un lado, aquellos que abordan las dimensiones sociales y comunicacionales de la integración de TIC en educación; y por otro, los que están vinculados al desarrollo cognitivo y el modo en que dicha integración se concreta.

Paralelamente se registra otro fenómeno: la abundancia en la web de publicaciones que dan cuenta de experiencias en el aula por parte de los propios docentes. Este tipo de género plantea el desafío de recuperarlo como una persistencia propia del objeto. Metodológicamente, ¿cómo pasar del/los caso/s al dato? El gran universo web, con su volumen, complejiza este pasaje, caro a la investigación científica.

En la actualidad, las universidades han incrementado los recursos electrónicos en las bibliotecas, estrategia que ha originado un uso intensivo de este tipo de recursos por parte de los investigadores y de la comunidad educativa en general. Según un informe de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) celebrada en 2008, las tres cuartas partes de las universidades centralizan y divulgan a través de la web la información de sus investigadores y de sus grupos de investigación. Lo mismo puede decirse en relación con la divulgación de su oferta en tecnología e investigación⁴.

Para la realización de esta reseña se recurrió a bibliografía en soporte papel y digital pertinente temáticamente así como a bases de datos virtuales con investigaciones y ensayos relevantes. Las bases de datos fueron seleccionadas según las recomendaciones del catálogo de la Biblioteca Nacional y la Biblioteca Central de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Las búsquedas en Internet se hicieron entre el 15/09/12 y el 20/01/13. Un primer filtro arrojó más de 5000 títulos para las categorías “desarrollo cognitivo”, “integración de TIC” y “tecnología educativa”. Se realizó un descarte con base en la primera lectura de los resúmenes de las investigaciones y los ensayos encontrados. El segundo descarte se concretó a medida que se seleccionaron del cuerpo teórico principal las categorías analíticas que estructuran el documento. Con este conjunto, se elaboraron las fichas bibliográficas que sistematizan el cuerpo de investigación que compone el presente estado del arte en materia de desarrollo cognitivo e integración de TIC en la enseñanza y el aprendizaje.

El armado conceptual del documento responde entonces a un orden analítico fundado en las nociones centrales de los autores referentes. Dentro de las dimensiones que ellos proponen se han incluido las investigaciones que aparecieron como más significativas a los fines del trabajo.

4 Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) (2008): *Universitic. Las TIC en el Sistema Universitario Español*.

Finalmente, se realizó una serie de consideraciones y se recuperaron las hipótesis y los interrogantes más interesantes sobre los conceptos teóricos, los hallazgos de investigación reseñados y las opiniones informadas de los expertos citados, para arribar a un conjunto de conclusiones sobre esta compleja articulación.

En un mundo donde de los casi 7000 millones de habitantes, 2000 millones son usuarios de Internet y 4800 millones poseen teléfonos móviles, un estudio de este tipo no puede menos que intentar abordar los problemas complejos que estas prácticas culturales, masivas, plantean al desenvolvimiento de la vida social, científica y educativa actual.

El trabajo resultante es una reseña que busca ser representativa de las preocupaciones que expertos e investigadores le plantean al campo de las TIC en su articulación e impacto en el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Recupera tesis originales, algunas de ellas formuladas hace varias décadas, y las actualiza desde los desafíos presentes que las TIC y las prácticas asociadas a ellas imponen. Esperamos que sea de utilidad para repensar los escenarios y las prácticas educativas que hoy integran las TIC enriqueciendo los campos cognitivo, científico, comunicacional y, en definitiva, cultural, de los estudiantes, docentes y la comunidad educativa toda.

La integración de TIC en educación desde la perspectiva del desarrollo cognitivo.

Un abordaje metodológico

“No podemos conformarnos con reproducir el estado actual de las cosas. La imaginación es la capacidad cognitiva que hace posible la empatía y nos permite dar crédito a las realidades alternativas”.⁵

El panorama político, cultural y social de América Latina y del mundo en general se ha visto interpelado en los últimos quince años por los cambios producidos debido a la introducción de las tecnologías en todos los campos de la sociedad. Las prácticas sociales, culturales y del conocimiento sobre las que se construyó y se organizó la modernidad están sufriendo modificaciones estructurales, y los sistemas educativos también se ven transformados y comienzan a enmarcarse en un “mundo digital”.

La inclusión de los teléfonos celulares, los laboratorios informáticos en las escuelas, el avance de las conexiones a Internet en las instituciones, son algunos de los ejemplos de cómo los sistemas educativos comienzan a incorporar diferentes “aparatos” en su lógica diaria.

5 Greene, M. (2005): *Liberar la imaginación: ensayos sobre educación, arte y cambio social*. Barcelona: Graó.

En los años 90, en los Estados Unidos, se realizaron las primeras experiencias con computadoras personales de escritorio –denominadas “una computadora por alumno” o bien modelo 1 a 1–. Este modelo se fue transformando durante la primera década del siglo XXI a partir de las computadoras móviles y la conexión a Internet. La idea de trabajo con computadoras portátiles, origen de las diferentes experiencias 1 a 1, tiene su punto de partida en la iniciativa One Laptop per Child (un ordenador por niño) presentada en 2005 por Nicholas Negroponte, cuyo objetivo era producir una computadora de muy bajo precio (USD 100) que hiciera asequible su compra.

Un aspecto relevante a señalar es que por las sucesivas y divergentes políticas de dotación de equipamiento tecnológico, en las instituciones escolares suelen coexistir equipos de distintas generaciones. Los laboratorios de informática suelen tener diferentes equipamientos que hacen que no todos los aparatos puedan cumplir las mismas funciones.⁶

Asistimos entonces a un escenario educativo equipado tecnológicamente. En la actualidad, una buena parte de los programas nacionales y regionales de dotación de equipamiento tecnológico para los sistemas educativos se orienta al modelo 1 a 1. La Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE)⁷ señala en relación con la inclusión de equipamiento tecnológico que las políticas educativas desarrolladas en los últimos años, sobre todo en Europa, América del Norte y algunos países asiáticos del Pacífico, se han focalizado en dotar a las escuelas de recursos tecnológicos emplazados de forma centralizada. Numerosos países de América Latina están intensificando sus programas de equipamiento informático en gran escala a escuelas. Al mismo tiempo, el abaratamiento de los equipos portátiles ha contribuido a que el modelo 1 a 1 sea una de las políticas educativas sostenidas por los gobiernos de la región.

6 Dussel, I. y Quevedo, L. (2011): *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*. Santillana, Documento Básico.

7 RELPE (2011): “Experiencias 1 a 1 en América Latina”, Seminario Internacional Experiencias 1 a 1 Nacionales. Disponible en: <http://www.pageflip-flap.com/read?r=w21zYriscGqQwYX6#/1/zoom> (consultado el 14/10/12).

El primer caso regional fue el *Plan Ceibal* en Uruguay, iniciado en 2007. Perú lanzó el programa *Una laptop por niño* en 2008 y en 2010, la Argentina implementó *Conectar Igualdad*⁸. Paraguay también lanzó a nivel local un programa 1 a 1. Tanto España, con el *Programa Escuela 2.0*, como Portugal, con el *Programa Magalhães*, dotaron a las instituciones educativas con computadoras portátiles, con diferentes criterios⁹.

El panorama latinoamericano referido a la implementación de equipamiento tecnológico en los sistemas educativos dista mucho del escenario de décadas atrás. Según datos actuales del BID, hay 6.874.000 computadoras comprometidas en la región, entre equipos de escritorio y móviles.

El informe elaborado por RELPE muestra un amplio abanico de implementaciones: señala que la Argentina es el único país cuyo proyecto 1 a 1 nacional está enfocado al nivel secundario; Uruguay y Brasil apuntan a todos los niveles educativos y el resto de los países destina sus proyectos al nivel primario; Uruguay y Colombia son los primeros programas que comenzaron en 2006 y 2007; el año 2009 fue en el que más proyectos se iniciaron; Uruguay, El Salvador y Perú utilizan equipos XO; Brasil optó por soluciones mixtas; Bolivia organiza el programa para docentes, mientras los otros países los destinan a alumnos y/o alumnos y docentes; y la Argentina incluye entre sus destinatarios a los futuros docentes que se están formando en los profesorados. La mayoría de los programas “sobre todo los de la Argentina, Venezuela y Uruguay” buscan un impacto social además de educativo; en otros casos, como Chile, se focalizan específicamente en objetivos de aprendizaje.

Analizando el impacto de los modelos 1 a 1 en la región, Cabrol y Severin consideran a las TIC como una innovación disruptiva en la medida que obliga al cambio de las prácticas docentes, los proyectos institucionales de las escuelas y

8 Fontdevila, P. y Díaz Rato, S. (2012): *Inclusión digital y calidad educativa. El Programa Conectar Igualdad entre 2010 y 2011*. EDUNTREF.

9 Lagos Céspedes, M. E.; Quiroz, J. S. (2011): *Revista Iberoamericana de Educación* N° 56, pp. 75-94.

las políticas educativas. En esta perspectiva, el BID se propone la realización de procesos de seguimiento y evaluación de las propuestas (muchas de las cuales financian), el desarrollo de conocimiento en el campo y el trabajo en colaboración de los países de América Latina¹⁰. Otros estudios interpretan este escenario como una ecología de dispositivos que invita a redefinir qué es una buena escuela integrando las TIC, qué formatos se recomiendan para el desarrollo profesional docente y qué liderazgo es necesario en las instituciones educativas.¹¹

El desafío metodológico de abordar el campo de integración de TIC en educación desde la perspectiva del desarrollo cognitivo

Abordar el desarrollo cognitivo involucrado en los procesos de aprendizaje y de enseñanza con integración de las TIC supone la revisión de los debates entre los distintos actores que conforman este ámbito particular. Investigadores, académicos, docentes, funcionarios, estudiantes, junto a escritores, científicos, cientistas sociales, tecnólogos, informáticos y artistas producen discursos, resignifican interpretaciones, emiten opiniones, generan acciones, consumen productos tecnológicos, generando un cierto clima en torno a las políticas públicas que promueven la inclusión digital en el sistema educativo. A la vez, se desenvuelven investigaciones en materia de desarrollo cognitivo potenciado por las herramientas tecnológicas y simbólicas de la cultura del nuevo milenio.

Desde un punto de vista metodológico, que se reconoce propio del campo bajo análisis, tanto los debates como las investigaciones pueden ser complementados con una tercera perspectiva: la revisión de las experiencias educativas

10 Cabrol y Severin (2010): "TIC en Educación: una innovación disruptiva", En Revista BID *Educación*, 2.

11 Lugo, María Teresa (2012): "Políticas TIC en educación en América Latina: más allá del modelo 1:1", en revista *Campus Virtuales* N° 1. Disponible en: <http://www.revistacampusvirtuales.es/index.php/es/revistaes/numeroactual>

que dan cuenta de la inclusión de las tecnologías en la enseñanza buscando impactar en los aprendizajes de los estudiantes. ¿Por qué incluirlas en el análisis? La hipótesis de trabajo es que dichas experiencias se vuelven pertinentes pues su lógica constitutiva, su modalidad de desarrollo, es análoga a muchas de las características propias del campo tecnológico: velocidad, fugacidad, labilidad y la experimentación como modo de construcción de conocimiento experiencial en el propio campo.

Sobre este problema del campo de las TIC en educación (tanto en relación a los aprendizajes como a las prácticas de enseñanza) Edith Litwin, señala:

*“El campo de la tecnología educativa va avanzando, pero en una recta de proyección que se instala sin la necesaria investigación que fundamente sus prácticas. (...) Cuando podamos resolverla, seguramente, va a surgir una tecnología nueva que requerirá nuevas investigaciones pero que encandilará de tal modo que seguramente la utilizaremos antes de que se instalen las conclusiones de estos trabajos investigativos. Y este parece ser su destino: la implantación de un campo nuevo que tiene como desafío un trabajo experimental permanente: investigar los efectos, el valor y los posibles usos de las nuevas tecnologías. Un ejemplo lo contempla el uso de las videoconferencias. Es decir, soportes y usos de soportes para la educación respecto de los cuáles no se han hecho las investigaciones suficientes como para avanzar reconociendo las mejores estrategias. Se usa el trabajo en el campus virtual con determinadas plataformas y se enseña a los estudiantes a que las utilicen y, lamentablemente, se produjo poca investigación acerca de qué implica el estudio en esas plataformas, el estudio en pantalla o los requerimientos del trabajo online. Estas cuestiones tienen, todavía, necesidad de recoger experiencias, compararlas, analizarlas en toda su profundidad”.*¹²

12 Litwin, E. (2003): “Los desafíos y los sinsentidos de las nuevas tecnologías en la educación”, Entrevista en Colección Educar. Disponible en: http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/entrevistas/nuevas_tecnologias/entrevista_edith_litwin.html

Las exigencias propias de los campos y las presiones sociales se constituyen en fuente de problemas para la investigación, abriendo el horizonte a la creatividad y la invención. Mihaly Csikszentmihalyi señala que, en la medida en que un campo consiste en un sistema de reglas y procedimientos simbólicos y el ámbito incluye a todos los individuos que actúan como guardianes que dan acceso a dicho campo, decidiendo si una idea o producto nuevo se debe incluir en él, algunos de los avances más creativos tienen lugar cuando una idea que funciona bien en un campo se injerta en otro y lo revitaliza.¹³ ¿Qué ideas, proyectos, prácticas, acciones y competencias, propias de los actuales procesos de aprendizaje y de enseñanza, se ven impactados por la lógica, los lenguajes y la dinámica de las TIC?

Este trabajo se propone analizar y describir la integración de TIC en educación desde el punto de vista del desarrollo cognitivo y se plantea los siguientes objetivos:

- Producir un estado del arte sobre el desarrollo cognitivo involucrado en los procesos de aprendizaje y de enseñanza con integración de las TIC.
- Diferenciar hallazgos, debates, evidencias, experiencias.
- Sistematizar los hallazgos en el campo educativo y de las neurociencias.
- Identificar los vacíos en la investigación en la integración de las TIC.
- Identificar las agencias e instituciones que están investigando en este campo.

Los debates del campo

Los debates acerca de la inclusión de tecnologías son variados. En nuestra región es posible, a nivel analítico, diferenciar tres grandes grupos: los debates vinculados a las definiciones políticas, aquellos relacionados con la didáctica

13 Csikszentmihalyi, M. (1998): *Creatividad. El flujo y la psicología del descubrimiento y la invención*. Buenos Aires: Paidós.

(es decir, referidos a los cambios en las prácticas docentes por la alta dotación de equipamiento tecnológico en las escuelas y al nivel del currículum y de la formación docente) y, finalmente, los debates asociados a la vinculación de las tecnologías con el desarrollo cognitivo de los alumnos y sus aprendizajes.

A nivel político, la agenda está marcada por las definiciones de implementación de los programas de dotación de equipamiento, las fuentes de financiamiento, las posibilidades de ejecución en las jurisdicciones, las legislaciones acordes a dichas definiciones, las políticas públicas universales, el equipamiento tecnológico vinculado con la ampliación de los derechos sociales y la reducción de la brecha digital junto con la disminución de la brecha social asociada a las desigualdades económicas.¹⁴

Los debates asociados a la didáctica y la pedagogía aparecen hoy como los más extendidos. El libro de entrevistas *Educación y tecnología. Las voces de los expertos*¹⁵ incluye diferentes debates en torno a esta inclusión. La educadora argentina Inés Dussel plantea los debates en torno al rol del docente en relación con los contenidos que deben enseñarse en la escuela. Nicholas Burbules señala la importancia de la inclusión de la tecnología vinculada a la ubicuidad del conocimiento, y a la diferencia con la educación escolar situada en la escuela. Henry Jenkins, especialista en medios de las Universidad del Sur de California, aborda la idea del “Media Learning” (*m-learning*) destacando que cada sistema educativo debe desarrollar acercamientos pedagógicos propios en la implementación de programas de dotación de equipamiento, respetando las tradiciones y las particularidades de cada región. Ricardo Forster, desde la filosofía, aporta la distinción del aparato y la herramienta, y el debate que puede darse en la sociedad civil a partir de los consumos culturales devenidos de los diferentes usos de las tecnologías. Mariana Maggio revisa las dificultades y los desafíos de

14 Lugo, María Teresa (2012): *Políticas TIC en educación en América Latina: más allá del modelo 1:1*. Disponible en: <http://www.revistacampusvirtuales.es/index.php/es/revistaes/numeroactual>

15 Gvirts, S. y Necuzzi, C. (comp.) (2011): *Educación y tecnología. Las voces de los expertos*. Disponible en: http://www.conectarigualdad.gob.ar/wp-content/themes/conectar_igualdad/pdf/Conectar_igualdad_Educacion_y_tecnologias.pdf

los modelos 1 a 1 en la perspectiva del desarrollo del campo de la Tecnología Educativa en el pasaje del siglo XX al XXI¹⁶ y muestra la tensión entre inclusión digital y nuevo modelo pedagógico propuesto por la integración masiva de las TIC y la necesidad de formular mesopolíticas educativas.¹⁷

El tercer grupo de debates está referido a la preocupación psicológica, cognitiva o neuroeducativa de vincular la introducción masiva de equipamiento en las escuelas con los aprendizajes de los estudiantes.

Es interesante retomar la aclaración que realiza Mario Carretero refiriéndose a las investigaciones y debates actuales a propósito de la cognición:

“Los enfoques cognitivos actuales, tanto en su vertiente de investigación básica como aplicada, conceden un papel mucho más importante que el que se les asignaba hace algunas décadas a las cuestiones socioculturales, derivadas en parte de la seminal obra de Vigotsky. Algunas muestras de ello son las amplias y recientes obras de Valsiner y Rosa. Esta influencia, considerada por algunos autores como una auténtica revolución sociocultural, ha consistido no sólo en una aplicación o un desarrollo específico de los conceptos vigotskianos, sino que ha supuesto una influencia genérica al calor de la cual han surgido conceptos como el de cognición situada (...) se parte de la idea de una tensión de carácter irreductible entre la mente humana y su desarrollo, y la naturaleza cultural del aprendizaje y sus diferentes contenidos específicos. Esta relación entre contexto sociocultural y desarrollo cognitivo del individuo sugiere, además, que este desarrollo se basa en la consecución de metas que tienen un origen social y que incluyen la motivación y la emoción. A la vez que se ha producido un aumento de los estudios del aprendizaje fuera de la escuela ha surgido un interés

16 Maggio, M. (2012): *Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Buenos Aires: Paidós.

17 Maggio, M. (2012): “Entre la inclusión digital y la recreación de la enseñanza: el modelo 1 a 1 en Argentina”, *Revista Campus Virtuales* N°1. *Revista Científica de Tecnología Educativa* / www.revistacampusvirtuales.es

creciente por la relación entre este aprendizaje y el aprendizaje escolar. Surge la cuestión relativa a la transferencia en ambas direcciones entre estos dos ámbitos (...) otro aspecto en el que numerosas investigaciones coinciden son los efectos positivos de la interacción social en el desarrollo y funcionamiento cognitivos. Estos resultados tienden a cambiar la visión del aprendizaje, fuertemente centrado en el aprendizaje individual hacia una perspectiva más colectiva del aprendizaje formal.”¹⁸

Esta extensa cita nos habilita a introducir como debate válido en lo referido a la cognición y su vinculación con la inclusión de nuevas tecnologías las ideas de aprendizaje colaborativo, ya que las nuevas tecnologías y el acceso a Internet facilitan la comunicación interpersonal, tanto en tiempo real como diferido, configurando redes sociales que retoman las tesis vigotskianas de los aprendizajes sociales, superando la idea de las tecnologías como herramientas que individualizan las actividades escolares.

Las investigaciones

Actualmente, se pueden encontrar diferentes orientaciones y metodologías de investigaciones en el campo de la inclusión de tecnologías en la educación.

Magdalena Claro elaboró en 2010, en coordinación con Guillermo Sunkel y Daniela Trucco, de la División de Desarrollo Social de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), un informe llamado *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte.*¹⁹

18 Carretero, M. (2012): “Cognición y Educación”, en: Castorina, J. A y Carretero, M. (comp.): *Desarrollo Cognitivo y Educación*. Argentina: Paidós.

19 Claro, M. (2010b): *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte*. CEPAL. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/40947/dp-impacto-tics-aprendizaje.pdf>

En él distingue, a modo analítico, tres dimensiones a partir de las cuales se han desarrollado investigaciones de inclusión de tecnología. Estas son:

- *Tipos de uso de las TIC e impacto en los aprendizajes*, vinculado a las diversas posibilidades de uso asociados a las características específicas de las distintas aplicaciones TIC.
- *Condiciones de uso de las TIC e impacto en los aprendizajes*, asociado a las características del colegio como entorno de uso de las TIC.
- *Quién usa las TIC e impacto en sus aprendizajes*, vinculado a las características personales y socioculturales del estudiante.

El estudio es muy relevante por la construcción de categorías de jerarquización elaboradas por los investigadores que permiten ordenar un cúmulo importante de investigaciones en el campo. Se reseñan aquí los ítems principales:

- **Tipos de uso de las TIC e impacto en los aprendizajes, vinculado a las diversas posibilidades de uso asociados a las características específicas de las distintas aplicaciones TIC.**

a. Estudios de pequeña escala. Diversos estudios han demostrado que la naturaleza visual de algunas tecnologías —particularmente animaciones, simulaciones e imaginaria móvil— involucra más a los estudiantes y refuerza la comprensión de conceptos. En esta línea, las mayores evidencias sobre impactos se encuentran en las asignaturas de lenguaje, matemáticas y ciencias.

b. Estudios de gran escala. Junto con estudios de pequeña escala, se han desarrollado otros que relacionan los usos de las tecnologías digitales con el rendimiento en pruebas estandarizadas nacionales e internacionales.

Se produce la dificultad de aislar el efecto neto de los usos específicos de las TIC en los resultados académicos. Los estudios de gran escala indican que cuando hay señales de efectos del uso de TIC en los aprendizajes, no están vinculadas al simple acceso o a un uso más intensivo, sino a ciertos tipos de uso de

las TIC y también a las características de contexto o capital de contexto (capital económico, social y cultural) del estudiante. El problema aquí es que los análisis de este tipo de estudios no logran esclarecer de forma consistente cuáles son esos tipos de uso o las razones detrás de la relación positiva o negativa entre ciertos tipos de uso y resultados de aprendizaje. Por otra parte, en este tipo de análisis es problemático aislar el efecto de las TIC en el aprendizaje. En los colegios y salas de clases se desarrolla un sinnúmero de actividades diseñadas para mejorar los aprendizajes y los logros escolares, haciendo difícil distinguir el impacto individual de una sola intervención.

c. Impacto de las TIC en otros aprendizajes de los estudiantes.

c. 1. *Motivación*: uno de los hallazgos más consistentes es el impacto de las TIC en variables intermedias como la motivación y la concentración del alumno. Según indica la investigación sobre esta relación, está asociado a las posibilidades dinámicas e interactivas para presentar conceptos que tienen las TIC como las descritas más arriba (utilizando animaciones, realizando simulaciones, etc.). La motivación es relevante ya que un estudiante motivado se involucra y concentra más en la clase y ello favorece el aprendizaje. Aún más, la experiencia de algunos programas de informática educativa ha mostrado que el aumento de la motivación de los estudiantes por el uso de las TIC en clases aumenta el nivel de asistencia al colegio.

c. 2. *Alfabetización digital*: un efecto directo del uso de las TIC es el aprendizaje de destrezas de manejo funcional de las mismas, lo que también se llama *alfabetización digital*. Ello implica fundamentalmente la capacidad de dominar las aplicaciones TIC más relevantes. El aprendizaje de estas destrezas ha sido un importante componente de equidad de las políticas TIC en educación sobre todo en países en desarrollo donde el acceso a las tecnologías en el hogar es todavía limitado.

c. 3. *Desarrollo de destrezas transversales y de habilidades cognitivas de orden superior*: muchos estudios sobre el impacto de ciertos tipos de uso de las TIC

en el aprendizaje de asignaturas arrojan también algunos resultados relativos al desarrollo de habilidades o destrezas transversales, tales como comunicación, colaboración, aprendizaje independiente y trabajo en equipo. Un área emergente de investigación, que será retomada más adelante, se refiere al uso de las TIC y el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior. Basado en la taxonomía de Bloom (1956) se le llama así a las habilidades cognitivas de naturaleza compleja y abstracta que son aplicadas de forma transversal en diferentes disciplinas y situaciones, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de análisis. Muchos autores argumentan que estas habilidades son potenciadas por las propias características de las TIC como herramientas de manejo de información y creación de conocimiento y que son crecientemente valoradas en la sociedad del conocimiento. La observación de actividades basadas en TIC, especialmente relacionadas al uso de videojuegos, ha producido resultados significativos. Diversos autores argumentan que los videojuegos tienen una serie de características valiosas para el aprendizaje de destrezas relevantes que podrían ser explotadas por los colegios. Estas suponen un conjunto de actividades similares a aquellas de la “vida real”, y por lo tanto ayudan a desarrollar las destrezas necesarias para trabajar y participar efectivamente en la sociedad del conocimiento. Entre estas actividades están la posibilidad de experimentar con diversas estrategias, efectuar cálculos, administrar diversos recursos considerando un presupuesto, planificar, y experimentar como un científico probando diversas hipótesis para resolver un problema (McFarlane, 2006). La investigación arroja algunas evidencias sobre el efecto del uso de videojuegos en destrezas tales como pensamiento complejo para resolver problemas, pensamiento lógico, planificación estratégica y aprendizaje autorregulado.

- **Condiciones de uso de las TIC e impacto en los aprendizajes, asociado a las características del colegio como entorno de uso de las TIC.**

Además de la relación entre uso de TIC y los aprendizajes de estudiantes hay que mirar los tipos de uso que se dan a estas tecnologías y la relación que estos tienen con conceptos y destrezas disciplinarias específicas. La investigación en esta área ha demostrado que el aprendizaje con TIC en la sala de clases ocurre

solo cuando se dan un número de condiciones escolares y pedagógicas específicas. Entre las más importantes están el acceso adecuado a recursos TIC, profesores que integran las TIC al currículum y la experiencia escolar, y condiciones institucionales favorables al uso de las TIC.

a. *Acceso adecuado a recursos TIC*: el acceso a las TIC en la sala de clase está relacionado por una parte con la disponibilidad de recursos físicos que existen en la escuela o el aula (medido en número de alumnos por computadora), pero sobre todo con la calidad del acceso. Aquí la investigación ha demostrado que hay que tomar en cuenta consideraciones como el lugar de acceso para realizar un trabajo (aulas vs. laboratorio de computación), los límites de tiempo para usar la computadora (acceso libre o restringido), la calidad de la tecnología (conexión a Internet conmutada vs. banda ancha) y el nivel de privacidad (necesidad de compartir una misma computadora o no con uno o más estudiantes). Es evidente que mejores condiciones de trabajo en este sentido permiten dar un uso más significativo y efectivo a las TIC por parte de los estudiantes.

b. *Profesores que integran las TIC al currículum y la experiencia escolar*: diversos estudios han observado que en los lugares donde las TIC se transforman en una parte integral de la experiencia en la sala de clases, hay mayores evidencias de impactos en el aprendizaje y el desempeño de los estudiantes. Sin embargo, ello no depende solo de la tecnología sino también de las capacidades, actitudes y creencias pedagógicas de los profesores.

c. *Condiciones institucionales*: no basta solo con que un profesor de determinada asignatura integre las TIC a sus prácticas. Se deben dar las condiciones institucionales para que los docentes de distintas disciplinas usen las TIC con sus estudiantes. La evidencia en este plano surge de estudios de caso y de buenas prácticas de uso de TIC en educación y señalan que aparte del nivel del aula donde la figura central es el profesor, son importantes las condiciones institucionales que se dan en otros dos niveles: 1) nivel meso, referido a las condiciones de infraestructura y apoyo formal e informal al profesor, y 2) nivel macro, referido a las políticas ministeriales de guía y apoyo a las prácticas del profesor.

- **Quién usa las TIC e impacto en sus aprendizajes, vinculado a las características personales y socioculturales del estudiante.**

La investigación en esta área ha comenzado a poner creciente atención en cómo las características sociales e individuales de los estudiantes influyen en el tipo de uso que los estudiantes dan a las tecnologías y cómo eso afecta el beneficio que pueden obtener de ellas. Se observa que el provecho que puede sacar un estudiante del uso de las TIC no solo depende de las oportunidades disponibles sino de cómo interactúa con ellas y su capacidad de usar las oportunidades que abren las TIC. Lo central aquí es que una vez que un estudiante tiene las condiciones necesarias de acceso a las TIC, los tipos de usos y los beneficios que obtiene por ese uso depende de una mezcla de factores, relacionados sobre todo con sus características cognitivas, culturales y sociodemográficas. Esta línea de investigación plantea también la necesidad de atender a la llamada “segunda brecha digital” que se refiere ya no a las diferencias de acceso sino a las diferencias en la capacidad de usar las TIC y beneficiarse de ellas.

La investigación es consistente en observar que existen diferencias de género en el uso de las TIC. En general, se observa que los hombres usan más las TIC, tienen mejor percepción y mayor confianza en ellas, poseen más experiencia en su uso, pasan más tiempo en línea, las usan para un espectro más amplio de actividades y tienden a usarlas más con fines de ocio. En general, las mujeres tienden a usar las TIC más para fines comunicacionales (*e-mail*, mensajes de textos) y para trabajo escolar (procesador de textos). Estos hallazgos no son solo importantes para describir perfiles de género en el uso de las TIC, sino que podrían estar traducéndose en diferencias de aprendizaje entre hombres y mujeres cuyas consecuencias son importantes de comprender.

En resumen, desde la perspectiva de estos estudios surge una nueva forma de preguntarse por la relación entre el uso de TIC y los aprendizajes que comienza a ser crecientemente estudiada. Desde la pregunta sobre el efecto de las tecnologías en los estudiantes se pasa a la pregunta sobre la forma en que los estudiantes se están apropiando de la tecnología para mejorar su desempeño

académico y sobre las variables que explican sus diferencias. Aquí las variables que entran en juego ya no son solo escolares sino también están relacionadas a las características sociales e individuales o personales del estudiante. Asociado a este enfoque surge el concepto de segunda brecha digital.

Las experiencias de los docentes

Las experiencias de los docentes que se hacen públicas en los distintos medios digitales tienen características distintivas. Maggio señala a propósito de la difusión masiva de los portales educativos que *“la tecnología aparece ofreciendo apoyos, ayudas, soluciones para los problemas no resueltos de la enseñanza (...) frente a las dificultades que suele ofrecer la enseñanza a los propios docentes, la salida es generar desarrollos tecnológicos que los ayuden en sus prácticas”*²⁰.

En este sentido, ya sea que los portales, blogs, sitios web, foros de discusión, seminarios virtuales (IIPE-UNESCO, VirtualEduca) o muros de Facebook son elaborados y monitoreados por organismos nacionales (Educ.ar, OEI) o sean de carácter privado dirigidos por empresas (Microsoft, Fundación Telefónica) o personales, en la actualidad proliferan los espacios para compartir los conocimientos “probados” en un aula.

En este sentido, Maggio continua diciendo que *“lo que se presenta en los entornos web adquiere el carácter de público (...) este carácter público podría encuadrarse en el postulado bruneriano de la externalización, [donde] las obras, las producciones, como principal función de una actividad cultural colectiva, adquieren existencia propia, producen y sostienen la actividad grupal, ayudan a hacer una comunidad y plasman en un grupo formas compartidas y negociables de pensar”*.

20 Maggio, M. (2005): “Los portales educativos: entradas y salidas a la educación del futuro”, en: Litwin, E.: *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu.

Las preguntas podrían ser: ¿por qué existe esta alta disponibilidad de experiencias, relatos, recursos en los diferentes entornos web? ¿En qué medida la virtualidad permite la transferencia, el uso activo de estas experiencias compartidas?

Podrían ensayarse algunas respuestas. En principio, los docentes voluntariamente comparten sus prácticas o relatos para superar la soledad del aula, los espacios virtuales permiten configurar comunidades de práctica²¹ o comunidades de diálogo que hacen posible seguir construyendo conocimiento vinculado a la práctica docente diaria. Esto nos permitiría aventurar que compartir públicamente los relatos de sus experiencias es una necesidad genuina de los docentes, que estaría permitiendo la reflexión y el análisis de la práctica profesional. El tratamiento didáctico, las investigaciones, los debates académicos a propósito de la inclusión de las TIC en las aulas aparecen aún lejos de los actores principales de los sistemas educativos.

La dificultad en el acceso no remite solo a una cuestión económica. Recuperando las ideas de Basil Bernstein a propósito del lenguaje en los sistemas educativos, puede pensarse que tanto las investigaciones como los debates académicos se encuentran en un “código diferente”²². Los debates y las investigaciones didácticas, psicológicas o pedagógicas acerca de la inclusión de tecnologías en las escuelas, muchas veces quedan fuera del mundo escolar. No son los docentes los destinatarios principales de los informes de investigación, los *papers* no circulan por los ambientes escolares, y muchas veces tampoco están escritos en lenguajes accesibles para los docentes de manera que ellos puedan mejorar sus prácticas cotidianas a partir de lo evidenciado en las investigaciones.

21 Wenger, (2002): *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press. También: Hildreth, P. & Kimble, C. (2004): *Knowledge Networks: Innovation Through Communities of Practice*. London: Idea Group Inc.

22 Bernstein, B. (1988): *Clases, códigos y control*. España: Akal Universitaria.

Parecería que la velocidad de la inclusión de las tecnologías en los sistemas escolares, su fugacidad, la necesidad urgente de los docentes de utilizarlas genuinamente con sus alumnos frente a las demoras propias de la lógica académica, funcionan como una motivación para que los docentes se organicen y publiquen sus experiencias. En este escenario, las experiencias, o mejor dicho, la publicación y la posibilidad de compartir virtualmente las mismas, se tornan en un elemento más que permite analizar el estado de situación de la integración de las tecnologías en la enseñanza para analizar su impacto en el desarrollo cognitivo.

Sin embargo, el alcance de este estudio no permitió en esta oportunidad el relevamiento de experiencias que podrían enriquecer el debate en el campo. Su análisis es un área de vacancia para la investigación de la integración de las TIC y el desarrollo cognitivo. Se estima que podría iluminar aquellas zonas de la práctica docente que posiblemente estén modificando acciones y percepciones, usos y producciones, tanto de los estudiantes como de los mismos docentes.

En un escenario equipado tecnológicamente, el impacto de la integración de TIC en el desarrollo cognitivo forma parte de un campo de debate e investigación que avanza rápidamente en implementación y experiencias, pero sin la necesaria investigación y sistematización que fundamente sus prácticas.

Tanto los debates como las investigaciones enriquecen el campo con los aportes de voces que provienen tanto del ámbito de la educación como de espacios científicos, empresariales y comunicacionales. Es interesante señalar que estos aportes no surgen principalmente de los ámbitos educativos. Las comunicaciones, la industria y la ciencia se ven fuertemente atravesadas por los desarrollos tecnológicos que modifican las formas de producción y circulación de mercancías y saberes, las formas de interacción entre los sujetos y entre éstos y las organizaciones. Expertos de la lengua y psicólogos alternan con neurobiólogos, informáticos y expertos en marketing, buscando respuestas a los cambios en los patrones culturales que están proliferando.

Se trata entonces aquí de analizar los profundos cambios culturales generados por las TIC que hoy están afectando el desarrollo cognitivo de los estudiantes (niños, jóvenes y también adultos).

Encuadre conceptual para un estudio sobre integración de TIC en educación y desarrollo cognitivo: teorías cognitivas e investigación neuroeducativa

“El sentimiento que experimentamos al contemplar un cuadro no se puede distinguir del cuadro ni de nosotros mismos. El sentimiento, el cuadro y nosotros mismos estamos reunidos en nuestro misterio”.

René Magritte en una carta a Colinet, 1975

Las teorías cognitivas

Las teorías cognitivas informan sobre las formas de representación y las estrategias de construcción del conocimiento que resultan centrales para pensar la enseñanza y el aprendizaje²³. Las enormes transformaciones que está sufriendo el contexto cultural a partir de la sociedad posindustrial plantean la deseabilidad cognitiva de nuevas formas de aprendizaje en formatos digitales y la necesidad de aprender a lo largo de toda la vida.

23 Carretero, Mario (2012): “Cognición y educación”, en: *Desarrollo cognitivo y educación I. Los inicios del conocimiento*. Buenos Aires: Paidós.

Niños, jóvenes y adultos viven sus vidas, desarrollan sus prácticas y reconstruyen sus hábitos en estos escenarios atravesados por la inclusión de las tecnologías. Se modifican los vínculos sociales, las prácticas de consumo y también las formas de enseñar y de aprender. En esta cultura digital se desenvuelven hoy el pensamiento y la cognición, el cerebro y la mente de los sujetos.

Dentro del amplio campo de la psicología, las teorías cognitivas resultan relevantes para analizar la integración de las TIC en los sistemas educativos y su relación con el desarrollo cognitivo, resaltando entre ellas los estudios socioculturales y algunas conceptualizaciones centrales de los enfoques psicogenéticos. La perspectiva dialéctica asumida por Vigotsky involucra una ontología relacional donde cada elemento de la experiencia con el mundo solo existe por su conexión constitutiva con su dual, y en una dinámica de transformación de lo intersubjetivo con lo subjetivo, del organismo con el medio, de la naturaleza con la cultura o del individuo con la sociedad.

“Resulta particularmente relevante la teorización de una articulación dinámica de los componentes en sistemas abiertos en la ciencia contemporánea. Estos se caracterizan por relaciones específicas de intercambio con sus medios particulares, que se modifican mediante procesos de autoorganización. En la psicología del desarrollo, se trata de intercambios de signos entre las personas y su contexto, o de acciones significativas con los objetos de conocimiento”²⁴.

A. El desarrollo cognitivo

Un problema contemporáneo en torno al desarrollo cognitivo se refiere a los alcances de los cambios transformacionales y variacionales, esto es, si

24 Castorina, José; Carretero, Mario y Barreiro, Alicia (2012): “Introducción”, en: *Desarrollo cognitivo y educación I. Los inicios del conocimiento*. Buenos Aires: Paidós.

se producen en campos específicos o si se llevan a cabo mediante procesos generales que afectan a distintos campos. Los dominios específicos aluden a conjuntos de conocimientos sobre una clase de fenómenos que comparten ciertas propiedades y que funcionan como marcos interpretativos. Los procedimientos culturales permiten la utilización de la inteligencia de un cierto modo, limitando el rango de su aplicación específica. La especificidad de los saberes deriva de su elaboración contextual, en el sentido de ser producidos por una red de relaciones entre procesos culturales e históricos. Los dominios serían una especie de tesoro de herramientas culturales, la caja de herramientas de la cultura, que difieren en las distintas sociedades. De esta manera, el uso de instrumentos restringe el despliegue de habilidades en los individuos y permite que el rendimiento alcanzado por los distintos sujetos sea diferente.

Es posible diferenciar dominios de conocimiento que se distinguen por su organización conceptual y suponen recorridos constructivos propios en relación con un campo de experiencia específico. Lo central radica en que un dominio no está dado por el contexto ni es interno al sujeto, sino que se construye (es decir, que también se modifica) según las interacciones con los fenómenos sociales. Eduardo Martí, desde un enfoque sociocultural, ha propuesto que entre las restricciones biológicas y culturales es preciso introducir el funcionamiento del sujeto, que regula sus acciones con el mundo social. La cultura no está solo dada a los sujetos, sino que es construida por ellos mediante contribuciones individuales al entramado cultural²⁵.

Lo dicho hasta aquí señala que los enfoques cognitivos actuales, tanto en su vertiente de investigación como aplicada, conceden un papel mucho más importante que el que se les asignaba hace algunas décadas a las cuestiones socioculturales. Carretero señala:

25 Martí, Eduardo (2012): "Desarrollo del pensamiento e instrumentos culturales", en: Mario Carretero, José A. Castorina (comp.): *Desarrollo Cognitivo y Educación II*. Buenos Aires: Paidós.

“Uno de los conceptos interesantes que se han desarrollado es el de cognición situada (Lave y Wenger, 1991). Se parte de la idea de una tensión irreductible entre la mente humana y su desarrollo, y la naturaleza cultural del aprendizaje y sus diferentes contenidos específicos. Esta relación entre contexto sociocultural y desarrollo cognitivo del individuo sugiere, además, que este desarrollo se basa en la consecución de metas que tienen un origen social y que incluyen la motivación y la emoción”²⁶.

En la obra de Vigotsky es central la implicación mutua entre los procesos de desarrollo, las prácticas culturales y los procesos semióticos. Una de sus tesis más importantes es el origen social de las funciones psicológicas superiores, específicamente humanas (las funciones psicológicas de tipo elemental se comparten con las especies superiores: procesos elementales de memoria, sensopercepción, atención, etc.). La actividad instrumental y la interacción social son los componentes de la constitución del sujeto. Vigotsky distingue las herramientas de tipo físico o técnico, que operan modificaciones en el mundo objetivo, y las herramientas psicológicas. Estas últimas están destinadas a impactar sobre los otros sujetos o sobre uno mismo. Las herramientas psicológicas no son otra cosa que los instrumentos semióticos o los signos, entre los cuales el lenguaje ocupa un lugar privilegiado.

Las herramientas semióticas están disponibles y ordenan la vida social y como resultado de su apropiación, podrán constituirse en herramientas de regulación del propio psiquismo. Se trata de una actividad intersubjetiva semióticamente mediada. Los investigadores señalan la diferenciación entre formas de interiorización como dominio de ciertas prácticas y otras como apropiación que ponen en juego procesos de identificación o resistencia en los sujetos. Pero también se ha destacado que debe recuperarse la existencia de procesos de exteriorización. Los procesos de interiorización presumen la posibilidad de apropiarse de prácticas, artefactos, etc. que son productos de la cultura, creaciones humanas, exteriorizaciones. En la misma concepción vigotskyana de los hombres como

26 Carretero, Mario: *óp. cit.*

creadores colectivos de herramientas (físicas y psicológicas) deberá buscarse un desarrollo con cierto detalle de los procesos de exteriorización. Entonces, todo elemento cultural tiene un rasgo subjetivo y otro objetivo. El aspecto subjetivo de los artefactos es el residuo cognitivo de acciones anteriores cristalizadas en el objeto.

Un concepto fundamental del entramado vigotskyano es el de “zona de desarrollo próximo”. Esta es *“la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”*²⁷. Esta noción está llamada a explicar el desarrollo de los procesos de orden superior, aquellos constituidos en la actividad intersubjetiva semióticamente mediada, que entran en resonancia con los procesos de desarrollo internos, produciendo cursos o procesos que no emergerían fuera de esta relación. Permite plantear la relación entre prácticas de enseñanza, procesos de aprendizaje y desarrollo cognitivo. *“Vigotsky afirmaba que la buena enseñanza es aquella que está atenta a los niveles de desarrollo potencial, es decir, aquellos desempeños logrados en el seno de una actividad colaborativa, de modo que los procesos de aprendizaje producidos en situaciones de enseñanza deberían estar a la cabeza de los procesos de desarrollo”*.²⁸ La categoría “zona de desarrollo próximo” parece captar la naturaleza de las situaciones de interacción social capaces de potenciar aprendizajes, y sobre todo, de producir desarrollo. Ricardo Baquero señala: *“En las prácticas educativas, tanto de crianza como escolares, las relaciones son inevitablemente asimétricas y la producción de zonas de desarrollo implica, en buena medida, procesos de canalización del desarrollo mismo, prácticas pedagógicas que hemos comparado con las prácticas de gobierno en el sentido foucaultiano”*²⁹.

27 Vigotsky, Lev (1935- 1988): *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México: Crítica.

28 Baquero, Ricardo (2012): “Vigotsky: sujeto y situación, claves de un programa psicológico”, en: *Desarrollo cognitivo y educación I. Los inicios del conocimiento*. Buenos Aires: Paidós.

29 Baquero, Ricardo (1996): *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

B. La cognición distribuida

El enfoque sociocultural muestra que la cognición está distribuida entre el individuo, un artefacto mediador y el entorno. Detallando un poco más, la distribución se concreta en los artefactos, las reglas de procedimiento, las personas según la división del trabajo y el tiempo. Este último factor se distribuye a su vez verticalmente en diferentes dimensiones temporales ocupadas por cada participante y horizontalmente, respecto del pasado, el presente y el futuro.

El conocimiento se construye socialmente por medio de esfuerzos cooperativos dirigidos a metas compartidas, o de diálogos y cuestionamientos que nacen de las diferencias que existen entre las perspectivas de las personas. La inteligencia que supone la construcción del conocimiento puede estar distribuida para su uso en artefactos tan diversos como las herramientas físicas o representaciones tales como diagramas e interfaces entre computadora y usuario para tareas complejas. Como afirma Roy Pea:

“La inteligencia suele estar distribuida a través de la delegación de lo que podrían ser procesos de razonamiento mental complicados y propensos al error como limitaciones de la acción, sea del entorno físico o del simbólico. Los entornos en los que viven los seres humanos están llenos de artefactos inventados que se emplean constantemente para estructurar la actividad, para ahorrar trabajo mental o para evitar el error, y se los adapta de manera creativa casi sin que se lo advierta. Esas ubicuas herramientas mediadoras organizan y limitan la actividad”³⁰.

Y pone de manifiesto la estructuración, dinámica y evolutiva, del entorno material y social para convertirlo en un repositorio de mediadores de la acción.

30 Pea, R.: *óp.cit.*

Este proceso hace a las herramientas portadoras de inteligencia en la medida en que representan la decisión de determinado individuo o de determinada comunidad que los medios así ofrecidos se tornen estables, como una forma casi permanente, a fin de que otros los usen. Una nueva generación puede emplearlas, sabiendo muy poco o nada de la lucha que conllevó su definición y la adaptación de sus características a las tareas para las que fueron creadas. Cuando esas herramientas se tornan invisibles, resulta muy difícil verlas como portadoras de inteligencia. En lugar de ello, continúa Pea:

“Vemos la inteligencia como si residiese en la mente individual de quien emplea esas herramientas. Ese encapsulamiento de la inteligencia distribuida, manifiesto en actividades humanas como la medición o la computación, puede producirse porque somos agentes extraordinariamente eficaces, que siempre intentamos hacer que lo aprendido pueda utilizarse una y otra vez. Desarrollamos estrategias para ahorrar esfuerzos en reconocimiento de su economía cognitiva y su escasa posibilidad de error”.

Los aportes de los artefactos pueden comunicárseles, con mayor o menor eficacia, a los usuarios novicios, en las actividades a las que suministran inteligencia distribuida.

Entonces, sin dejar de reconocer los factores biológicos y ambientales, la perspectiva sociocultural subraya que la humanidad se rehace a través de una dialéctica de influencias recíprocas: nuestras actividades productivas modifican el mundo, cambiando de ese modo la forma en que el mundo puede modificarnos a nosotros. Al dar forma a la naturaleza y al modo de mediación de nuestras interacciones con ella, nos modificamos a nosotros mismos. *“Tal como el empleo de maquinarias físicas en el trabajo agrario viene a mediar de manera cada vez más variada la interacción del hombre con la naturaleza, del mismo modo las tecnologías de la computación median, de manera nitidamente distinta, la interacción*

del hombre con la naturaleza, con la información y con las demás personas”³¹. Pea marca una distinción importante en cuanto al rol de las tecnologías y la cognición. “Sostuve que las herramientas de computación no sirven como suele entenderse las como amplificadoras de la cognición, sino como reorganizadoras del funcionamiento mental. La distinción apunta a destacar la organización funcional, o las características sistemáticas, de la actividad humana”³². Mientras que la amplificación sugiere ante todo un cambio cuantitativo en las realizaciones, lo que los seres humanos realmente hacen en sus actividades cambia cuando las tecnologías transforman la organización funcional de esa actividad.

Diversos estudios han mostrado que en el caso de las ciencias, la visualización de gráficos a partir de programas computacionales de alta resolución ha permitido a grupos e individuos realizar actividades complejas simulando y razonando fenómenos propios del ámbito científico. Pea reseña un cúmulo de investigaciones realizadas en los años 90 que muestran que:

“En miles de aulas con microcomputadoras los alumnos pueden investigar fenómenos del mundo real mediante la recolección de datos, utilizando sondas que se conectan a la computadora, para variables tales como temperatura, presión, luz y sonido, con la generación de gráficos que pueden ser interpretados como los resultados de esas investigaciones. Considérese el aporte hecho por el docente y por los materiales del currículum para estructurar las investigaciones de los alumnos, los procesos de percepción e interpretación que supone ver los gráficos y la tecnología necesaria para reunir datos y transformarlos en exhibiciones y los diseñadores que están detrás de estas innovaciones”.

Estos aportes no deberían, sin embargo, impedir la comprensión de que tanto las visibles intervenciones docentes como las menos visibles intervenciones de los diseñadores y programadores forman parte de la inteligencia distribuida de la

31 Pea, R.: *óp.cit.*, p. 87.

32 Pea, R: *óp.cit.*, p. 88.

cual se alimenta la actuación de los estudiantes. Es central el reconocimiento explícito de la inteligencia representada y representable en los programas y diseños computacionales. ¿Qué es lo que está distribuido en la inteligencia distribuida? Diferentes procesos referidos al todo y la parte pueden estar distribuidos en el entorno, en herramientas o en otras personas. También están distribuidos fragmentos de los procesos referidos al todo y la parte como construcciones sociales o como resultado de procesos de la interacción entre seres humanos y herramientas.

Ahora bien, no debería confundirse distribución de la inteligencia con reparto de la inteligencia, como división de la cognición entre la mente, el contexto y los artefactos, o como una división del trabajo entre las contribuciones a la inteligencia distribuida. Lo que interesa es expandir la inteligencia, no repartirla. El artefacto es para la evolución cultural lo que el gen es a la evolución biológica: vehículo de información a través de las generaciones. Son los sistemas de actividad (que abarcan a los hombres, el entorno y las herramientas) los que pasan a ocupar el centro de la investigación evolutiva. La inteligencia está en la actividad, y no en los agentes o las herramientas. La exploración y el juego, capacidades humanas básicas anteriores a la invención de la educación sistemática actual, aparecen investidas de mucha significación. Las actividades lúdicas crean y descubren problemas tanto como los resuelven.

Vigotsky puso el acento en la naturaleza socialmente distribuida de las cogniciones y vio en ello el instrumento para cultivar las competencias del individuo. *“El aprendizaje despierta una variedad de procesos evolutivos que son capaces de operar solo cuando el niño interactúa con personas de su entorno y en colaboración con sus pares. Cuando esos procesos se han internalizado, pasan a ser parte de sus logros evolutivos independientes”*.³³

La asociación en la cual están distribuidas las cogniciones deja residuos cognitivos bajo la forma de mejores competencias, lo que afecta a las actividades distribuidas posteriormente. La asociación con herramientas computacionales

33 Vigotsky, Lev: *óp. cit.*

especialmente diseñadas que proporcionan una guía constante como la que podría ofrecer una persona experimentada, incide en la capacidad que el usuario tiene de guiarse a sí mismo, con lo que influye poco a poco en la forma en que sus cogniciones se distribuyen en asociaciones posteriores.

Las competencias son un producto de la relación entre las estructuras de la mente y las propiedades de las tecnologías del intelecto. Con el tiempo y con mucha práctica, las habilidades se afinan constituyendo el residuo cognitivo y forman parte del sistema representacional propio, haciendo que los usuarios sean cada vez más capaces de autorregular sus propias cogniciones³⁴.

C. El razonamiento científico, el conflicto cognitivo y el cambio conceptual

En los últimos años se ha llevado a cabo una notable cantidad de investigaciones sobre el razonamiento científico. El principal foco de interés ha sido la interacción entre hipótesis y evidencia, así como la cuestión de cómo las evidencias producen cambio conceptual, entendido como una alternativa general al desarrollo cognitivo. En esta línea de trabajo, se ha definido al pensamiento científico, en sentido amplio, como las habilidades lógicas generales: control de variables, comprobación de hipótesis e inferencias estadísticas, entre las principales.

Sobre el desarrollo de la capacidad de razonamiento de niños, adolescentes y adultos, interesa dar cuenta de las complejas relaciones entre esta capacidad de razonamiento, el cambio conceptual y el conflicto cognitivo. En lo que respecta a la enseñanza de las ciencias, se considera que el conflicto cognitivo es un requisito necesario, aunque no suficiente, para producir cambio conceptual. Piaget distingue entre reacciones adaptadas e inadaptadas ante los datos anómalos.

34 Perkins, David (2001): "La persona-más: una visión distribuida del pensamiento y del aprendizaje", en: Salomon, G. (comp.): *Cogniciones distribuidas*. Buenos Aires: Amorrortu.

Estos son los datos que pueden generar conflicto en las bases teóricas que posee cualquier persona, niño o científico y, por tanto, pueden llegar a producir un cambio en sus representaciones. Las reacciones inadaptadas se producen cuando los sujetos no perciben el conflicto entre la nueva y la antigua información. Las reacciones adaptadas pueden ser de dos tipos. En un caso se trata de modificaciones parciales en la teoría del sujeto que no afectan a su núcleo central: los datos nuevos se consideran una variación de la teoría del sujeto, y por ende, se integran a ella. Esto implica la inclusión de datos en un esquema explicativo que no se había utilizado antes (generalización) o la inclusión de datos en un esquema previamente usado, que los explicaba a través de un esquema diferente o incluso mediante la construcción de un principio ad hoc (diferenciación). Tanto la generalización como la diferenciación se utilizan para resolver contradicciones entre los datos de las teorías. En el segundo caso, se trata de la modificación del núcleo central de la teoría. Entonces es necesario hacer modificaciones conceptuales para eliminar la contradicción. Este tipo de comportamiento implica una importante reestructuración de la teoría del sujeto³⁵.

José Castorina y Mario Carretero señalan que el cambio conceptual es un proceso de dos fases. En la primera, o fase de asimilación, en la que se usan los conceptos existentes para interpretar los nuevos fenómenos, se añade nueva información a la estructura de conocimiento del sujeto, pero esta información se interpreta en términos de la estructura del conocimiento existente. No hay cambio teórico. Esta fase se puede identificar con los períodos kuhnianos de ciencia normal³⁶.

En ocasiones, los conceptos de la estructura de conocimiento del sujeto son inadecuados para explicar satisfactoriamente algún fenómeno nuevo. Por tanto, es necesario cambiar dicha estructura para poder entender y aprender adecuadamente la nueva información. Esta es la forma más radical de cambio concep-

35 Piaget citado en Castorina, J. y Carretero (comps.): *M. Desarrollo Cognitivo y Educación II*, Paidós, Buenos Aires.

36 Castorina, J. y Carretero, M. (2012): "Cambio Conceptual", en Castorina, J. y Carretero, M. (comps.): *Desarrollo Cognitivo y Educación II*: Paidós. Buenos Aires.

tual: es la fase de acomodación. Se reemplazan y reorganizan los conceptos centrales de las teorías del sujeto para explicar, satisfactoriamente, los nuevos fenómenos. Se produce algo parecido a lo que sería un cambio paradigmático en la historia de la ciencia.

Es posible que respecto de algunos conceptos, probablemente más alejados de sus conocimientos y experiencia, los alumnos tengan representaciones difusas y poco coherentes, mientras que con respecto a otros, sobre los que tienen más conocimiento, no solo a partir de su experiencia, sino a través de la escuela, puedan ser capaces de elaborar representaciones más complejas, integradas y coherentes.

Carretero señala que la conclusión de numerosas investigaciones es que el cambio conceptual es un proceso lento y costoso, y que el conflicto cognitivo puede ser negado tanto por niños como por adolescentes y adultos en la medida en que sus ideas previas no consideren como conflicto lo que en realidad lo es. Así, las contradicciones explícitas parecen tener cierto papel motor del cambio de teorías, aunque esta influencia no se manifieste especialmente ni esté sujeta a cambios evolutivos.

Aquí es clave el papel de las TIC, pues en la medida en que afectan las percepciones e influyen en las estructuras de conocimiento existentes en los sujetos, aportando grandes cantidades de información y reorganizándolas en función de sus propias lógicas, promueven el conflicto cognitivo y el cambio conceptual.

La investigación neuroeducativa y el desarrollo cerebral

Un segundo gran bloque teórico que ofrece herramientas conceptuales para explicar e interpretar el desarrollo cognitivo en relación con las TIC es el de la investigación en neurociencias. Paul Howard Jones, investigador norteameri-

cano en esta área, miembro de NEnet³⁷, señala que la neurociencia considera el aprendizaje en términos de cambios en el sistema biológico del individuo, en tanto la educación prefiere una visión del aprendizaje como un proceso distribuido de construcción social en y a través de individuos, grupos, instituciones y culturas. Los expertos en este campo han propuesto para la investigación neuroeducativa un modelo que hace foco en la comunicación entre individuos basada en el significado³⁸.

A continuación se presenta un cúmulo de investigaciones reseñadas por Howard Jones sobre distintos temas del campo de las neurociencias que resultan útiles para interpretar algunas situaciones y fenómenos vinculados a la integración de las TIC en la enseñanza y los aprendizajes de los estudiantes.

El cerebro es plástico. Esto significa que su estructura y su conectividad pueden cambiar con la experiencia, aunque los cambios más drásticos se dan en la infancia y en la adolescencia. Se ha suscitado un interés considerable por entender estos aspectos del desarrollo cerebral, entre otras cosas porque pueden indicar cambios en la disposición a responder a estímulos ambientales, incluyendo los del tipo que ofrece la educación formal. Los neurocientíficos suelen considerar el debate naturaleza-crianza en términos de predisposición biológica y medio ambiente. Este último abarca desde los nutrientes y las toxinas ingeridas hasta las experiencias personales, como las que proveen la educación y el hogar. La interacción con la experiencia y el ambiente es crucial en el desarrollo del cerebro. Los estudios de Kulh muestran la incapacidad de distinguir nuevos sonidos del habla si no se entra en contacto con ellos antes de los 6 meses de edad³⁹. Nuestros genes contribuyen a lo que somos, pero no nos definen.

37 NEnet (neuroeducational.net): Centre for Mind and Brain in Educational and Social Contexts (M-BESC) at the Graduate School of Education, University of Bristol.

38 Howard Jones, P. (2011): *Investigación neuroeducativa. Neurociencia, educación y cerebro: de los contextos a la práctica*. Madrid: La Muralla.

39 Kulh, P. y cols. (1992): *Linguistic experience alter phonetic perceptions in infants by 6 months of age*. Citado en Howard Jones, 2011.

Más que cualquier otra región del cerebro, los lóbulos frontales están relacionados con los tipos de procesamiento de nivel que promueve la educación y éstos, junto con las regiones parietales, están aún sometidos a cambios estructurales radicales hasta los veinte años de edad. Por tanto, la ciencia señala que durante toda la infancia, incluida la adolescencia, puede considerarse una época especial para el aprendizaje.

Tras el nacimiento y durante los primeros años de edad, hay un incremento masivo de la sinaptogénesis, es decir, un enorme florecimiento de conexiones, de tal manera que el cerebro de un niño pequeño está más conectado que el de un adulto. Le sigue después una oleada de poda sináptica, en la que se recortan gran número de estas conexiones. Ambos períodos indican un aumento de la sensibilidad al aprendizaje y pueden explicar los períodos sensibles en que los sujetos son más capaces de aprender determinadas cosas (plasticidad sináptica).

Durante la pubertad se produce en estas regiones cerebrales un segundo tipo de cambio denominado mielinización. Se trata del proceso por el que los axones, que transmiten mensajes desde y hacia las neuronas, quedan aislados gracias a una sustancia lipídica llamada mielina, mejorando así la eficacia con la que se comunica la información en el cerebro. En los lóbulos frontales parietales, la mielinización se incrementa considerablemente durante la adolescencia, y en menor medida durante la edad adulta, favoreciendo el aumento de la velocidad con la que se lleva a cabo la comunicación neural en estas regiones. Por esta razón, puede esperarse que el cerebro adolescente sea menos rápido que el cerebro adulto para llevar a cabo una serie de procesos diferentes como dirigir atención, planear tareas futuras, inhibir conductas inapropiadas, realizar múltiples tareas simultáneamente y diversas tareas de orientación social. De hecho, los test psicológicos muestran un “descenso puberal” en algunas áreas ejecutivas, como emparejar imágenes de expresiones faciales con descriptores. En esta tarea, niños de 11-12 años se desenvolvían peor que niños más pequeños. También se han observado discontinuidades en las capacidades que subyacen a la comunicación social, como adoptar el punto de vista de otra persona.

El caso de la inhibición (o la falta) de conductas inapropiadas es central en la etapa adolescente. Los adolescentes tienden a considerar que los riesgos son menores y más controlables y, en general, son más vulnerables que adultos y niños a un conjunto de actividades desproporcionadamente peligrosas, como los juegos de azar y el consumo de drogas. Parece que una decisión adecuada requiere el compromiso equilibrado entre los procesos de evitación del daño y los orientados a la recompensa, regulado por procesos relacionados con la corteza prefrontal, cuyo desarrollo se cree que se retrasa durante la adolescencia.

La investigación ha demostrado también que los adolescentes activan regiones del cerebro diferentes de las que activan los adultos cuando aprenden ecuaciones algebraicas, y esta diferencia está relacionada con un proceso más robusto de almacenamiento a largo plazo que el utilizado por los adultos.

Las regiones frontales y parietales están sometidas a cambios estructurales radicales hasta cerca de los veinte años, en comparación con otras regiones cerebrales que parecen estar desarrolladas de forma más completa. La plasticidad continua del cerebro sugiere que está bien dispuesto para el aprendizaje de por vida y para la adaptación a nuevas situaciones y experiencias, y hay clara evidencia de que esa adaptación puede conllevar cambios significativos incluso en su estructura.

El modelo de interrelación cerebro-mente-conducta de Morton y Frith⁴⁰ propone que las interacciones de factores ambientales, externos, con factores individuales, internos, contribuyen a la explicación causal que articula mente, cerebro y conducta. Los datos se sitúan en el nivel conductual o biológico. Las teorías, en el nivel cognitivo.

40 Morton y Frith (1995). Citado en Howard Jones, 2011.

Factores ambientales		Factores intraindividuales	Afectado por los factores
Oxígeno Nutrición Toxinas	→ → →	Sinaptogénesis Poda sináptica Conexiones neuronales	CEREBRO
Enseñanza Instituciones culturales Factores sociales	→ → →	Aprendizaje Memoria Emoción	MENTE
Restricciones temporales Herramientas de enseñanza	→ →	Actuación Errores Mejora	CONDUCTA

No obstante el importante y creciente cúmulo de investigaciones en el campo, Paul Howard Jones señala que el conocimiento neurocientífico solo se está acercando al punto en que pueden extraerse algunas implicaciones y aplicaciones educativas de alcance limitado que tengan significación real para la educación en general.

Una de ellas son los estudios relativos a la memoria. Desde hace un tiempo se sabe que la presentación de materiales tanto en forma visual como en forma textual puede reforzar la memoria. Las imágenes cerebrales muestran que la visualización de un objeto pone en funcionamiento la mayoría de las regiones cerebrales que se activan al ver el objeto real. Este tipo de descubrimiento ha constituido una base importante para el diseño de enfoques educativos multimodales. A esos resultados se unen ahora las pruebas más recientes que muestran que los estímulos multimodales provocan una actividad cerebral adicional superior a la provocada por cada modalidad por separado.

Otro grupo importante de investigaciones señalan evidencia neurobiológica que demuestra que el aprendizaje, la atención, la decisión y el funcionamiento

social están profundamente influidos por los procesos emocionales subsumidos en ellos. Los conocimientos acerca del sistema humano de recompensa también han demostrado nuestra comprensión de la motivación que despiertan los juegos de azar. Cuando la recompensa que recibimos es insegura, se produce más dopamina en el sistema de recompensa y se ha demostrado que la dopamina alcanza su máximo cuando la posibilidad de éxito es 50:50. Cuando la motivación adicional promovida por los juegos de azar se combina con los procesos de aprendizaje formal, como en los juegos de aprendizaje, influye también la experiencia emocional del aprendizaje. Esto permite entender por qué los juegos de aprendizaje pueden aumentar la motivación, la atención y el aprendizaje en clase.

Los psicólogos cognitivos reconocen el atractivo de la recompensa insegura. La experimentación ha demostrado que el riesgo moderado (con un 50% de probabilidad de éxito) incrementa la motivación, un resultado que se ha explicado mediante las teorías de la atribución y de la motivación intrínseca. El desear una recompensa se codifica por los niveles de dopamina liberados en las regiones del cerebro medio, un proceso implicado también en nuestra forma de orientar la atención. La previsibilidad de un resultado influye en la cantidad de dopamina liberada. Los niveles de dopamina en esta región del cerebro humano se han relacionado con la motivación para el acercamiento a diversos placeres, entre los que se encuentran el sexo, la comida y el juego (en especial los juegos de azar y los de computadora). La relación entre la previsibilidad de un resultado y la actividad de la dopamina en el cerebro medio es útil para entender por qué nos atraen tanto a los humanos los juegos de azar. La actividad depende menos de la recompensa en términos concretos reales que de la posibilidad de ganar en el juego. La relación entre recompensa y motivación está mediada por el contexto.⁴¹

En tercer lugar, es interesante recuperar las implicaciones para el aprendizaje por imitación y visualización. Cuando observamos a otros mientras llevar a cabo

41 Howard Jones: *óp. cit.*

diversas acciones, se activan en nosotros algunas de las mismas regiones corticales que se activarían si lleváramos a cabo aquellas acciones nosotros mismos. El llamado sistema de neuronas en espejo puede apoyar el aprendizaje basado en la imitación y se cree que ha evolucionado como una especie de lectura de la mente, como medio de prever las acciones de los otros. Estas neuronas se activan tanto al realizar una acción como al ver cómo otros la realizan, aportando evidencias biológicas al aprendizaje por imitación, sobre todo cuando se habla de aprender patrones de comportamiento complejo.⁴²

Sobre el aprendizaje de conceptos científicos, la inducción de reglas, mediante ensayo y error, puede considerarse como una parte importante del aprendizaje exploratorio de conceptos en la ciencia. En un estudio realizado con Resonancia Magnética en adultos, los participantes trataban de maximizar su puntuación en una tarea de secuencia numérica, ideando un sistema de predicción de resultados. Cuando los participantes descubrían la regla para predecir los resultados, su tarea se convertía más bien en aplicar esa regla, y se observaba que una serie de lugares del cerebro relacionados con el aprendizaje a partir de la retroinformación facilitada reducían la actividad. Una de estas regiones, la región frontopolar, desempeña un papel bien conocido en la inducción de reglas más que en la aplicación de las mismas. Pero además, la actividad era mayor en relación con las ganancias que con las pérdidas de puntos y, con el aprendizaje, se reducía la actividad relacionada con las ganancias pero no su respuesta a las pérdidas. Esto se presentó como una prueba de la fuerza del reforzamiento positivo, frente al negativo, a la hora de estabilizar las estrategias que se mantienen en la memoria de trabajo, o sea que la información positiva sobre la actuación tiene mayor importancia en la derivación y consolidación del aprendizaje que la información negativa.

Un ejemplo de la influencia del potencial de la neurociencia en la educación matemática proviene de la investigación sobre el papel de los dedos en el desarrollo matemático precoz. Se ha señalado que el conocimiento de los dedos (la

42 Rizzolatti, G. y Sinigaglia, C. (2008): *Especjos en el cerebro. Cómo compartimos nuestras acciones y emociones*. Oxford University Press.

capacidad de diferenciar los dedos en respuesta) es un fuerte predictor de la capacidad matemática. Las relaciones entre la discriminación digital y la capacidad matemática se han estudiado en niños y adultos. Un estudio mediante imágenes de Resonancia Magnética ha demostrado que las actividades cerebrales observadas cuando se utilizan los dedos como ayuda para acercarse al resultado varían con la edad: en los niños de 8 años, se observa un incremento de la actividad en las cisuras intraparietales⁴³.

Finalmente, la creatividad es una pieza clave del pensamiento. La investigación psicológica ha señalado que la creatividad requiere pasar de un tipo de proceso mental a otro muy diferente y viceversa: pensamiento generativo y pensamiento analítico van alternándose, y cada uno de ellos aprovecha un estado atencional diferente. El pensamiento analítico, en el que investigamos los antecedentes de un problema o evaluamos una solución potencial, requiere el tipo de atención concentrada que estimula con frecuencia el entorno escolar. El pensamiento generativo, necesario para producir ideas y soluciones potenciales, requiere de una atención más difusa: la clase de atención que propician los ambientes relajados, los cambios en el contexto y la ausencia de evaluación crítica, de uno mismo y de los otros. Estudios realizados con Electroencefalograma mostraron que sujetos con capacidad de resolución de problemas de elevada perspicacia, presentan una mayor difusión atencional, incluso en reposo. Cuando la función cerebral es más espontánea y está menos controlada por el experimentador que cuando los sujetos están realizando una tarea prefijada, es posible identificar diferencias individuales en la función cerebral. Otros estudios han demostrado que la capacidad creativa no solo depende de las diferencias individuales, sino que puede estar influida por las clases de estrategias típicas que utilizan los maestros y profesores en el aula, en la medida en que dichas estrategias pueden incrementar la actividad cerebral relacionada con el esfuerzo creativo⁴⁴.

43 Kaufmann, L. (2008): "A developmental fMRI study of nonsymbolic numerical and spatial processing", *Cortex*, 44.

44 Howard Jones, P. y otros (2005): "Semantic divergence and creative story generation: an fMRI investigation", *Cognitive Brain Research*, 25.

Articulaciones entre las teorías cognitivas y los resultados de las investigaciones neuroeducativas

Las teorías cognitivas del aprendizaje postulan que los sujetos construyen conocimiento basándose en sus propias experiencias e ideas previas. El aprendizaje satisfactorio requiere oportunidades para la exploración significativa y auténtica, actividades interesantes, trabajo interactivo de grupo y dominio del estudiante sobre su propio proceso de aprender. Además es necesario evaluar la comprensión significativa y fomentar los procesos y los resultados, tanto individuales como sociales. La enseñanza y el aprendizaje requieren que el docente cree un andamiaje en el que se apoye el aprendizaje. Andamiaje es un término que describe el modo en que el maestro o profesor puede controlar los elementos de una tarea que, al principio, excede la capacidad de los aprendices, permitiendo que concentren su atención en los elementos que están al alcance de sus competencias. Se basa en el concepto de zona de desarrollo próximo de Vigotsky ya explicado anteriormente.

El aprendizaje además se extiende más allá del alumno o alumna de la escuela, enfatizando la importancia de la formación profesional continua del profesorado, la significación del aprendizaje informal (como el que se produce fuera de la escuela) y la política en el nivel institucional y en el sistémico.

Howard Jones construye una imagen sobre las innovaciones educativas: ellas son como una piedra lanzada al agua. La primera onda puede ser un cambio en los procedimientos y resultados de clase, pero esto puede tener consecuencias en las funciones, valores, conocimientos y creencias de los docentes. Puede exigir un cambio en la formación profesional que, a su vez, puede influir en la estructura de la escuela e incluso en la política nacional. El punto clave es que los cambios en cualquiera de estos niveles pueden tener consecuencias en los otros.

La escuela tiene por objetivo enseñar un conjunto de saberes disciplinares y por eso, el estudio de las interacciones sociales y las actividades compartidas

no puede ignorar la especificidad de los objetos de conocimiento. Los docentes debieran definir explícitamente los conceptos académicos y científicos, y guiar a los estudiantes en sus esfuerzos por comprenderlos, adecuando esa definición y las actividades de enseñanza a las posibilidades cognitivas de los alumnos.

Un espacio muy interesante en el que puede observarse la articulación entre teorías cognitivas y resultados de la investigación neuroeducativa es el generado por la relación entre juegos y aprendizaje. Los estudios sobre la motivación son claves y ya fueron reseñados aquí.

En entornos más próximos a la vida real como la escuela, es previsible que los factores sociales desempeñen un papel importante. La reducción de la atracción natural que ejerce sobre los individuos la incertidumbre cuando se percibe que la tarea tiene un carácter educativo ilustra esa particularidad. Por regla general, los estudiantes prefieren niveles bajos de incertidumbre académica y escogen problemas que les supongan un desafío muy por debajo del nivel ponderado. Cuando las mismas tareas se presentan como juegos, los estudiantes asumen mayores riesgos. Esto indica que las consecuencias del fracaso con respecto al estatus social y su autoestima pueden disuadir a los sujetos de emprender tareas académicas con niveles de incertidumbre elevados.

Por otro lado, la orientación hacia tareas que pueden adquirirse mediante la práctica señala la importancia de la repetición para consolidar el conocimiento. Sin embargo, podría decirse que esas tareas producen señales más bajas para el sistema de recompensa, es decir, una motivación más baja en el acercamiento.

Los argumentos anteriores ofrecen una base teórica para incluir un componente de juego adecuadamente integrado que genere compromiso en contextos de aprendizaje. Este sería un medio para introducir una fuente de incertidumbre menos relacionada con las cuestiones de estatus social pero que aumente la motivación y ofrezca una experiencia más estimulante desde el punto de vista emocional. Howard Jones propone que para un aprendiz, una tarea puede resultar más atractiva emocionalmente cuando se introduce un elemento de incertidumbre

que no esté definido por su propia habilidad. La paradoja es que esta preferencia parece estar en desacuerdo con las ideas de justicia y de justa recompensa que se promueven y valoran en las escuelas.

Las teorías cognitivas y las neurociencias iluminan usos y prácticas en entornos sociales. Lentamente esa caja negra que es la mente, y su continente, el cerebro, va siendo explorada, generándose explicaciones para el funcionamiento psíquico y conductual.

La comprensión de la interacción entre artefactos, funcionamiento neurológico y procesos psicológicos permite hoy repensar los modos que asume la integración de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Las interpretaciones son tan diversas como los estudios y las prácticas de las múltiples comunidades de expertos e investigadores. Sobre este tópico se profundizará en los siguientes apartados.

La escuela, el conocimiento y la comunicación en la era digital

“Las buenas prácticas suceden cuando subyacen a ellas buenas intenciones, buenas razones y, sustantivamente, el cuidado por atender a la epistemología del campo en cuestión”⁴⁵.

La escuela y el impacto de las TIC

Las tecnologías están presentes en todos los ámbitos dentro y fuera de las instituciones educativas. Algunos autores llaman a esto la ubicuidad de las tecnologías⁴⁶ o contexto de inevitabilidad⁴⁷. Burbules sostiene que las tecnologías se están volviendo omnipresentes y se están vinculando entre sí y en red. En el campo educativo, esta noción de ubicuidad se trasluce en los modos en que las TIC crean una inteligencia extensible, tanto tecnológica como socialmente hablando. Las tecnologías expanden nuestra memoria y nuestras capacidades físicas. ¿Ellas forman parte de nuestra inteligencia? Las computadoras permiten conectarnos con otras personas para comunicarnos, pensar, discutir. Como conjunto, al poseer más capacidades, y sobre todo, capacidades más complejas, los

45 Litwin, Edith (2008): *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*. Buenos Aires: Paidós.

46 Burbules, N. (2008): “Riesgos y promesas de las TIC en la educación. ¿Qué hemos aprendido en estos últimos diez años?”, en: *Las TIC. Del aula a la agenda política, Ponencias del Seminario internacional Cómo las TIC transforman las escuelas*. Disponible en: <http://www.virtualeduca.org/ifd/pdf/las-tic-aula-agenda-politica.pdf>

47 Castaño, Goñi y Bacaicoa (1995): *Psicología de la Educación*. España: Editorial Marcombo.

sujetos aparecemos como un conjunto más inteligente: ¿esa red distribuida de inteligencia es parte de la inteligencia individual? Los expertos afirman que al ser ubicua, de algún modo lo es. Se establece además la idea de las tecnologías “en todo lugar, en todo momento”. Las TIC desafían, entonces, los límites temporales y espaciales. Según Burbules, un último significado de las tecnologías en tanto ubicuas es el sentido de las oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida; necesitamos pensar la educación como un proceso continuo y en cambio permanente.

La escuela tendría entonces el papel de formar para insertar a los futuros ciudadanos en las verdaderas demandas que exige la sociedad (¿y el mercado?) en la cual se desempeñarán los estudiantes. En este sentido, las TIC adquieren un rol protagónico que todo ciudadano debería considerar. Todo parece indicar que el papel de las TIC en los procesos de formación a lo largo de la vida cobrará cada vez más importancia. Desde esta perspectiva, la adquisición de competencias y habilidades para un aprendizaje autónomo debe contemplar necesariamente el procesamiento de la información y el acceso al conocimiento por medios digitales. Roberto Canales, docente de la Universidad Autónoma de Barcelona, propone fortalecer las habilidades cognitivas y metacognitivas de los estudiantes con el apoyo de las TIC para lograr estos objetivos: competencias básicas TIC para la ciudadanía, competencias básicas sociocognitivas en relación con Internet y competencias didáctico-digitales para los profesores⁴⁸.

Hoy niños y jóvenes tienen a disposición una enorme cantidad de información no escolarizada y desordenada que requiere que los docentes vuelvan a preguntarse qué fines, legitimidad y valor tiene esa información, en qué país fue generada, o si, por ejemplo, fue elaborada por un organismo de gobierno o por una empresa de turismo. La cuestión es cómo se potencia esa fuente de información y de comunicación en la escuela. Edith Litwin, docente e investigadora argen-

48 Canales Reyes Árbol, Roberto (2007): *Identificación de factores que contribuyen al desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con apoyo de las TIC, que resulten eficientes y eficaces. Análisis de su presencia en tres centros docentes*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Pedagogía Aplicada.

tina, pionera en el campo de la tecnología educativa, señalaba: “*Los docentes deben desarrollar estrategias que permitan que los chicos reflexionen, se sientan atraídos por la lectura o sepan seleccionar material porque, por ejemplo, antes un tema se trabajaba con tres libros y hoy hay más de 300 textos a disposición*”⁴⁹. En principio, entonces, las tecnologías se constituyen en vehículos de contenidos educativos a la vez que como entornos de aprendizaje (aunque como se verá más adelante, nunca como herramientas inocuas).

Sin embargo, nos encontramos en un momento en el que se visibiliza la necesidad de ir más allá de la adquisición de contenidos, en un contexto que obliga a revisar los supuestos de las TIC para facilitar la adquisición de las competencias y habilidades requeridas para un cierto desarrollo cognitivo en una sociedad del conocimiento que así lo demanda. “*Conocer significa acceso más que posesión y por tanto, aprender a acceder a la tecnología se constituye en el desafío del mundo contemporáneo*”⁵⁰.

Este estadio necesita estimular la gestión del conocimiento del modo más autónomo y solidario posible en todos los sujetos y organizaciones, de cara a las necesidades de una sociedad impactada por las TIC y el aprendizaje electrónico. Se define la gestión del conocimiento como la capacidad de generar a futuro, de modo sostenible, nuevos procesos, productos y servicios a través de la combinación de competencias de individuos calificados, procesos inteligentes y herramientas tendientes al desarrollo de capital intelectual o sociocognitivo que hace que las instituciones sean cada vez más productivas, innovadoras y competitivas. “*Si bien hoy la tecnología es central para ello, como aún priva la teoría instrumental, habrá que batallar mucho en esta superación*”⁵¹.

49 Litwin, Edith (1998): *Tecnología educativa: política, historias, propuestas*. Argentina: Paidós.

50 Litwin, Edith (1997): “La Tecnología y sus desafíos en las nuevas propuestas para el aula”, en: *Innovaciones en las Aulas para el Nuevo Siglo*. Argentina, p. 6. Buenos Aires: EL Ateneo.

51 Fainholc, Beatriz (2007): “La tecnología educativa en crisis”, en *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, Vol. 6, N°. 1.

Sin embargo, diversos autores advierten sobre las altas expectativas puestas en que con el solo acceso y uso por parte de la comunidad a este tipo de instrumentos culturales se producirá el desarrollo de nuevas y/o mejores estructuras cognitivas⁵². Plantean que la escuela debe revisar los objetivos y definir claramente las competencias para lograr un desarrollo del pensamiento que posibilite un manejo cualitativamente diferenciado de la información a la que se accede por medio del uso de estas herramientas tecnológicas por parte de los alumnos⁵³. Eduardo Martí, profesor de la Universidad de Barcelona, señala que la apropiación y el manejo del sistema de signos de un instrumento semiótico tan complejo como pueden ser las tecnologías produce movimientos de acomodación por parte del sujeto, modificando su estructura cognitiva. Se plantea la necesidad de explicitar el uso de ese sistema de signos para poder comprenderlo, ya que del nivel de comprensión dependerá la posterior transformación del conocimiento⁵⁴.

A ello se suma el debate sobre la definición de las nuevas tecnologías como herramientas neutrales o como instrumentos cargados de elementos culturales, políticos y económicos, transformadores de los sujetos que los utilizan. Desde esta última perspectiva, la preocupación es por la producción y la selección crítica, creativa y ética de contenidos por parte de los sujetos. La posición neutral sobre la tecnología se puede cuestionar por su visión externalista, pues le adjudica un carácter al contexto social, con efectos previsibles, mensurables y trasladables a contextos diversos. Siguiendo a George Landow: *“Una tecnología siempre confiere poder a alguien. Da poder a los que la poseen, a los que la utilizan y a los que tienen acceso a ella”*⁵⁵.

52 Claro, Preiss, Hinostroza, Jara, Cortes, San Martín, Valenzuela, Vargas (2010): *¿Están los jóvenes aprendiendo lo esperado en relación a las TIC? Competencias TIC Siglo XXI en estudiantes chilenos de 15 años*. Disponible en: <https://lasa.international.pitt.edu/members/congress-papers/lasa2010/files/2604.pdf>

53 Anderson (2008) citado en Claro, M. (2010): *La incorporación de tecnologías digitales en educación. Modelos de identificación de buenas prácticas*. Documento de Proyecto, CEPAL.

54 Martí, E. (2012): “Desarrollo del pensamiento e instrumentos culturales”, en Carretero, M. y Castorina, J.: *Desarrollo cognitivo y educación II: procesos del conocimiento y contenidos específicos*. Buenos Aires: Paidós.

55 Landow, G. (1995): *Hipertexto. La convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología*. Barcelona: Paidós.

Gavriel Salomon se pregunta qué funciones de la mente son afectadas por las tecnologías. La respuesta es los componentes tácticos de la actividad intelectual o marcos de pensamiento (*thinking frames*). Un marco de pensamiento es una representación cuya intención es guiar el proceso de pensamiento apoyando, organizando y catalizando dicho proceso. “*El marco organiza el pensamiento tanto como el visor de una cámara fotográfica enfoca y da dirección en el momento de sacar una fotografía*”⁵⁶.

Los marcos de pensamiento implican elementos tales como las estrategias de pensamiento y de aprendizaje, las estrategias metacognitivas, las maneras de ver el mundo y el dominio de determinadas habilidades de procesamiento. Estas estrategias y perspectivas pueden y deben ser provistas por la escuela. La mente individual de los estudiantes puede ser afectada por las representaciones culturales de los artefactos tanto como por los artefactos mismos: la televisión, las computadoras, los dispositivos móviles. Ellos crean metáforas, llamadas por Salomon *tecnologías de definición*. Las metáforas influyen en la forma en que el individuo percibe el mundo. ¿Cómo sirven las metáforas a los individuos y a sus funciones cognitivas? El proceso parece incluir dos pasos: la tecnología estimula la mente del sujeto para crear la metáfora y ésta, a su vez, se convierte en una “representación cultural” que es adoptada por una gran cantidad de individuos.

Las metáforas también funcionan como reorganizaciones del conocimiento ya adquirido. En este caso se trata de un tipo de procesamiento de la información de segundo orden, por el que una persona usa una metáfora adquirida para reexaminar su conocimiento, reorganizarlo y, como consecuencia, reinterpretarlo. Además, las metáforas sirven también como guías en la exploración de fenómenos nuevos.

¿Por qué son tan relevantes las metáforas en educación? Para que una metáfora sirva como herramienta cognitiva útil y no solo como un símbolo verbal,

56 Salomon, Gavriel (1992): *óp. cit.*

debe implicar una cierta dosis de novedad y de sorpresa. Las tecnologías ofrecen esta dosis. Una vez expuestos a la tecnología, por ejemplo, los niños que aprenden a programar también aprenden a diferenciar un error (algo malo y en algunos casos irreversible) de un fallo (que puede ser identificado y corregido por etapas).

Los investigadores Part, Crocker, Nussey, Springate y Hutchings realizaron un estudio con el objetivo de conocer cómo mejorar el aprendizaje de los estudiantes por medio de programas educativos virtuales concluyendo que cuando las estrategias de aprendizaje diseñadas no son coincidentes con las preferencias de aprendizaje de los estudiantes, el rendimiento de los alumnos es menor⁵⁷. Paralelamente, Garrison, Anderson y Archer afirman que existe una unión evidente entre el pensamiento crítico, la interacción social y el aprendizaje profundo⁵⁸. Los resultados de ambas investigaciones parecen mostrar la influencia de los marcos de pensamiento y las metáforas, en tanto tecnologías de definición conceptualizadas por Gavriel Salomon para la construcción del conocimiento.

Las investigadoras argentinas Isabel Velásquez y Mabel Sosa, de la Universidad de Santiago del Estero, se preguntan qué lugar ocupa en los análisis actuales el uso y reúso de las tecnologías y analizan la usabilidad del software educativo como potenciador de nuevas formas de pensamiento, articulando los conceptos de inteligencia, memoria y lenguaje con los aportes de la teoría sociocognitiva (específicamente la noción de zona de desarrollo próximo) en la interacción de los niños con las computadoras⁵⁹. Estudios centrados en la interacción entre uno o más sujetos y una o más computadoras manifiestan interés por el enfoque conocido como *diseño centrado en el usuario*, donde la usabilidad adquiere

57 Part, Crocker, Nussey, Springate y Hutchings (2010): *Evaluation of a Teaching Tool* - Wiki - in Online Graduate Education, Journal of Information Systems Educations, 21.

58 Garrison, D. R.; Andersen, T. y Archer, W. (2002): "Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education", *The American Journal of Distance Education*, 15 (1), 7-15.

59 Velásquez, I. y Sosa, M. (2009): *La usabilidad del software educativo como potenciador de nuevas formas de pensamiento*. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/3032Sosa.pdf>

relevancia como atributo de calidad. Se trata de un sistema de traducción, ya que los dos hablan lenguajes diferentes: verbo-icónico en el caso del hombre y binario en el caso de la computadora.

La usabilidad abarca aspectos cognitivos significativos que interceptan con el área pedagógica en la medida en que incide en el proceso educativo, de allí la necesidad de plantearse la implicancia que tal cuestión tiene para el comportamiento de las personas. El uso y reuso, ¿inciden en el desarrollo de competencias creativas? ¿Potencian la construcción de conocimientos y de procedimientos? ¿Posibilitan el desarrollo de la metacognición?

Entonces la educación requiere preparar a los jóvenes para desenvolverse adecuadamente en la emergente sociedad del conocimiento, ayudándolos a desarrollar la capacidad de resolución de problemas en el dominio digital basado en las nuevas tecnologías. Es interesante observar el caso chileno. Desde los años 90, Chile viene implementando una amplia reforma educacional que involucra currículum y evaluación, recursos educativos, capacitación y salarios de los profesores, gestión e infraestructura entre otros aspectos. En relación al desarrollo de competencias, las TIC han sido oficialmente integradas al currículum de educación secundaria desde el año 1998, y desde 2008 también en educación primaria, como una materia interdisciplinaria que comprende tareas y actividades que atraviesan los nuevos programas de estudio adoptados para estos niveles.

Un estudio realizado por Magdalena Claro y colaboradores buscó medir estas competencias en estudiantes chilenos de 15 años. Se reportaron tres etapas principales del estudio: las competencias a medir, el instrumento de medición y los resultados de la medición⁶⁰.

Para medir la habilidad de los estudiantes chilenos para resolver problemas de información, conocimiento y comunicación en ambientes digitales, se diseñó

60 Claro y otros (2010a): *óp. cit.*

un instrumento especial, sin precedentes en el país. Para el diseño y la elaboración del instrumento de evaluación se llevaron a cabo ítems que permitieran evaluar las competencias TIC para el aprendizaje en seis subdimensiones: información como fuente, información como producto, comunicación, interacción en redes, impacto social y uso responsable de TIC.

Considerando que la evaluación tuvo por objetivo conocer habilidades y competencias TIC, el instrumento consideró su aplicación en un ambiente tecnológico, para lo cual se diseñó especialmente un software para aplicar la prueba en las computadoras de los diferentes establecimientos escolares.

El soporte de este software fue una plataforma virtual que emulaba las aplicaciones utilizadas regularmente en contextos virtuales. De esta forma, el software presentaba, en un ambiente cerrado, un escritorio virtual, un administrador de correo electrónico, un navegador de Internet, un procesador de texto, un programa de hojas de cálculo, y un programa para crear y ver presentaciones. Junto con esto, en el costado derecho de la pantalla se presentaba una ventana de chat. Para desarrollar las tareas, el alumno participaba de una conversación de chat con tres compañeros virtuales, y través de esta conversación se van introduciendo las diferentes tareas y requerimientos que el estudiante debía realizar a lo largo de la prueba.

Los ítems que compusieron cada una de las tareas fueron en su mayoría de opción múltiple, y generalmente los estudiantes debieron realizar alguna acción para poder determinar la alternativa correcta (por ejemplo, revisar los correos recibidos para decidir cuál se ajusta mejor a lo solicitado, o leer algunas páginas web para señalar cuál es más apropiada para buscar información sobre un determinado tema). La prueba contó también con ítems abiertos, en los que los estudiantes realizaron alguna acción y generaron algún producto, por ejemplo, participar de un foro, analizar o editar un gráfico o un documento de texto, enviar correos electrónicos, etc.

La aplicación de la forma definitiva se realizó entre los meses de octubre y noviembre de 2009, a una muestra de estudiantes de 15 años asistentes a

escuelas de diferentes dependencias (municipal, subvencionada y privada), de diferentes modalidades educativas (humanista científica, técnico profesional y mixta), pertenecientes a 3 regiones del país (V, VIII y RM). Para la selección de ellos, se utilizó un diseño probabilístico y estratificado con asignación muestral de manera proporcional a la población por estratos, de modo de asegurar la representatividad poblacional.

Fueron identificadas las siguientes tareas, ordenadas según su nivel de complejidad y la habilidad o dificultad de los estudiantes para desarrollarlas.

- Un 75% de los estudiantes que respondieron a la prueba pudieron responder a una pregunta en base a búsqueda de información en Internet.
- Un 60% de los estudiantes pudo evaluar información digital.
- Un 55% de los estudiantes fue capaz de seleccionar un medio e información adecuada para comunicar algo en un ambiente digital.
- Un 50% de los estudiantes pudo revisar y analizar representaciones en un ambiente digital.
- Un 35% de los estudiantes pudo revisar, analizar y concluir algo de una representación en un ambiente digital.
- Un 30% de los estudiantes pudo desarrollar ideas propias en un ambiente digital.
- Un 16% de los estudiantes fue capaz de analizar información y crear una representación en un ambiente digital.

Estos resultados muestran que en la medida en que las tareas demandan habilidades cognitivas más complejas y un mayor número de operaciones en la computadora para responderlas, son menos los estudiantes que responden correctamente a ellas. Señalan un desarrollo parcial de las competencias, en un contexto de masificación de las tecnologías, pero donde no hay un currículum específicamente orientado a desarrollarlas. Considerando lo anterior, es interesante que los estudiantes estén contestando correctamente una proporción importante de las preguntas. En este sentido, afirman Claro y equipo, la política ha tenido cierto impacto. Pero por otra parte estos resultados muestran lo mu-

cho que falta avanzar en esta materia. Es decir, los esfuerzos por masificar la tecnología en el país deben ser complementados con acciones específicamente orientadas a desarrollar estas competencias en el contexto escolar, para superar el uso meramente funcional de las TIC y avanzar hacia un uso reflexivo y creativo de ellas.

Un tema de particular importancia para el contexto chileno pero que podría extrapolarse a otros contextos más generales, es que el análisis de los resultados en la prueba muestra que la capacidad de resolución de problemas en un contexto digital no se distribuye uniformemente en la población evaluada. Aquellos estudiantes de hogares de nivel socioeconómico más alto se desempeñan mejor que sus pares de nivel socioeconómico más bajo. Estos resultados muestran que esta nueva capacidad reproduce las variaciones que se observan en otras medidas de logro educacional en Chile y que están altamente mediatizadas por el capital cultural de los estudiantes. Esto es preocupante en sí mismo, pero aún más si se considera que la resolución de problemas en un ambiente digital supone además de las habilidades definidas aquí, un cierto dominio verbal, matemático y social como base. El uso de Internet o el manejo de aplicaciones como procesador de texto o planillas de análisis de datos demandan el dominio de habilidades de lectoescritura y numéricas. Por lo tanto, se puede hipotetizar que estudiantes cuyas habilidades son débiles en estos dominios, difícilmente podrán repuntar en el dominio digital, sumándose entonces en su caso dos limitaciones para desenvolverse adecuadamente en el mundo de hoy. Reconocer esta brecha, ya no de acceso sino de uso, es central para la política educativa en relación con los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Una conclusión interesante que surge del análisis del instrumento es que las habilidades de información y comunicación medidas se agrupan en torno a un solo factor o constructo, indicando que ellas están íntimamente relacionadas entre sí en el ambiente digital. Es decir, el estudiante que tiene habilidad para realizar tareas relativas a información en un contexto digital con una alta probabilidad podrá también resolver problemas relativos a la comunicación en este mismo ambiente.

Se encontró que factores clásicos que explican los resultados en pruebas vinculadas al mundo digital, esto es, nivel socioeconómico, acceso, uso cotidiano y confianza, están positivamente relacionados con los puntajes en esta prueba. Sin embargo, es importante también en el futuro explorar otros factores que pueden ayudar a entender mejor lo que explica el desarrollo de las competencias TIC para los aprendizajes según fueron definidas en este estudio, tales como el papel de las habilidades de base de los estudiantes, el tiempo y su experiencia con la cultura digital, el tipo de problemas que abordan cotidianamente en la escuela con apoyo de tecnologías o el tipo de apoyo y guía que reciben para abordarlos. Complementar la comprensión sobre el papel de los factores clásicos con otros relacionados con la naturaleza particular de estas competencias podrá permitir el diseño de acciones orientadas a preparar mejor a los estudiantes para integrarse a la sociedad del conocimiento.

La cuestión de las competencias lleva a la problemática de la TV que, con su apariencia de tener vida propia, acompañada de contenidos poco plausibles, parece estimular en los niños la capacidad de diferenciación entre lo que es real y lo que no lo es⁶¹. Kelly llegó a la conclusión que a pesar de que la diferenciación entre la realidad y la ficción se desarrolla similarmente en la televisión y en el material impreso, los niños desarrollan primero dicha capacidad diferenciadora con respecto a la TV, lo cual hace pensar que la exposición al medio televisivo los fuerza a diferenciar más claramente lo que es presentación de lo que es representación, y entre qué es y qué no es plausible a pesar de parecer real.

Sin embargo, los resultados de distintos estudios muestran que los jóvenes prefieren Internet pues sienten que en esa relación están haciendo algo, que tienen control de la acción, que interactúan con los contenidos y con otros usuarios. La TV se asocia más con consumo pasivo, con algo impuesto, remite a una programación cerrada que se toma o se deja pero que no es posible modificar. A pesar de esto la TV es el medio más utilizado después de Internet por los

61 Kelly, H. (1981): "Reasoning about realities: Children's evaluation of television and books", en: H. Kelly y H. Gardner (eds.): *Viewing children through television*. San Francisco: Jossey-Bass.

jóvenes. Puede estar encendida mientras hacen otra cosa, incluido navegar por la web, pues es una actividad secundaria. Ellos prefieren emisiones diferidas de TV en YouTube, con un espacio para comentarios. En definitiva, la posibilidad de interactuar con la información.

Estos usos compartidos en el actual escenario de impacto tecnológico permiten entender la convergencia tecnológica como la combinación de medios y no como nuevos soportes que reemplazan a los anteriores. Internet quita protagonismo a la TV pero esta pasa a ser el medio que más y mejor se combina con Internet. Como se verá más adelante, la lectura digital tampoco sustituye a la lectura impresa.

Las TIC y la construcción del conocimiento

El uso de las tecnologías en educación nos lleva a los actuales desarrollos virtuales, donde aparecen las plataformas virtuales o EVEA (entornos virtuales de aprendizaje), cuyo principal propósito es orientar la comunicación pedagógica entre los participantes que intervienen en el proceso educativo y crear espacios o comunidades organizadas en torno al aprendizaje. Desde una perspectiva constructivista, el diseño de un entorno virtual apunta a la realización de una actividad conjunta entre profesores y estudiantes. Entre las ventajas que ofrecen estos espacios, Buckingham⁶² señala que acortan la distancia entre la institución educativa y el afuera de la escuela, permiten personalizar las instancias para aprender y se adaptan a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. Los docentes llevan a cabo la construcción de las propuestas didácticas virtuales. En dicha labor, transparentan sus concepciones acerca de lo que es la enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento.

62 Buckingham (2008): *óp. cit.*

Mario Barajas⁶³ aporta que estos entornos virtuales de aprendizaje pueden proporcionar estímulos suficientes y apoyo para un proceso distribuido de estudio y facilitar la adquisición de un conocimiento de base específico para un dominio bien organizado de estrategias de aprendizaje para la resolución de problemas y de conocimientos metacognitivos y habilidades autorreguladoras.

Si pensamos en los estudiantes y en los docentes, las nuevas experiencias a partir del uso de las TIC los invitan a aprender otras maneras de construir el conocimiento; estas nuevas formas no se expresan solamente en el aula sino que además impactan en las comunidades científicas de las diferentes áreas disciplinares, conforman parte de la trama epistemológica contemporánea. Hoy el tiempo y el espacio se desdibujan, se transforman, se pluralizan y las múltiples interacciones tienen el potencial de convertirse en colaboración, efectivizada y acentuada por la veloz circulación de la información en la web. Los especialistas analizan y reflexionan sobre la necesidad de formar usuarios críticos capaces de “hacerse oír” y participar en la web como el verdadero desafío: no basta con tener acceso al equipamiento y a la web; ahora hay que participar en ella.

En este punto es interesante retomar las reflexiones de Manuel Castells sobre Internet. Él habla de la “sociedad red” para referirse a lo característico de la sociedad en la que vivimos, en oposición a la sociedad del conocimiento⁶⁴. El uso de la información y del conocimiento ha sido vital en todas las épocas. Sin embargo, es en este momento donde se observa que la masificación del acceso a Internet y al equipamiento informático junto con el volumen cada vez mayor de información y conocimientos, y la dinámica de uso de estos recursos, donde priman las interacciones y colaboraciones que se vienen men-

63 Barajas, M. (2003): “Entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza superior: fuentes para una revisión del campo”, en: M. Barajas (coord.) y B. Álvarez G.: *La tecnología educativa en la enseñanza superior*. Madrid: McGraw-Hill.

64 Castells, M. (1997): *La era de la Información. Economía, sociedad y cultura*. Madrid: Alianza. Y Castells, M. (2001): *La Galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*. Barcelona: Plaza & Janes.

cionando, conforman una red. Nuevos dispositivos, nuevas funciones, nuevas necesidades, nos permiten pasar de la llamada web 1.0, donde los sitios eran estáticos, no había actualizaciones periódicas y se distinguían claramente los consumidores de los productores a un tipo de web diferente, la web 2.0. Esta produjo una fuerte ruptura: permitió integrar recursos multimedia, interfaces y formatos más funcionales. Todos los usuarios se convirtieron en potenciales productores y la información se encuentra a disposición de la comunidad de usuarios de Internet, es decir, que está disponible para el consumo de toda la red.

*“Internet constituye la base material y tecnológica de la sociedad red, es la infraestructura tecnológica y el medio organizativo que permite el desarrollo de una serie de nuevas formas de relación social que no tienen su origen en Internet, que son fruto de una serie de cambios históricos pero que no podrían desarrollarse sin Internet (...) Internet en ese sentido no es simplemente una tecnología, es el medio de comunicación que constituye la forma organizativa de nuestras sociedades, es el corazón de un nuevo paradigma socio-técnico que construye en realidad la base material de nuestras vidas y de nuestras formas de relación, de trabajo y de comunicación. Lo que hace Internet es procesar la virtualidad y transformarla en nuestra realidad, constituyendo la sociedad en red que es la sociedad en la que vivimos”.*⁶⁵

En esta sociedad, las TIC son parte constitutiva de la construcción y reconstrucción del conocimiento y parecen favorecer ambientes que propician la autonomía y la libertad de los estudiantes. Así surge de una investigación realizada por María Alicia Agudelo Giraldo, de la Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia, quien a partir de la interacción entre educación, comunicación y tecnología propone tres categorías de competencias fundamentales: actuación autónoma, empleo de herramientas disponibles de manera interactiva (ser capaz de utilizar en forma interactiva el lenguaje, el texto, los símbolos, la infor-

65 Castells, Manuel (2001): *óp. cit.*

mación, el conocimiento y la tecnología para el logro de metas) y el desempeño correcto en grupos socialmente heterogéneos⁶⁶.

La autora recupera el concepto de *conocimiento situado*, es decir, el contexto adquiere protagonismo en la adquisición del conocimiento que es producto de la actividad, el contexto y la cultura. Se destaca la importancia de la mediación y la construcción conjunta de significados a través del aprendizaje colaborativo. Al respecto, Jerome Bruner afirma: “*Nuestra forma de vida, adaptada culturalmente, depende de signos y conceptos compartidos, y depende también de formas de discurso compartidas que sirven para negociar las diferencias de significado e interpretación*”.⁶⁷

La red, el estadio actual de desarrollo de las telecomunicaciones en Internet, conocida genéricamente como web 2.0, se puede caracterizar en función de seis grandes parámetros o dimensiones de producción, consumo y difusión de la cultura que son coexistentes, se entrecruzan y desarrollan en forma paralela. La web 2.0 es, simultáneamente, una biblioteca universal, un mercado global, un gigantesco rompecabezas de piezas informativas conectadas hipertextualmente, una plaza pública de encuentro y comunicación de personas que forman comunidades sociales, un territorio donde prima la comunicación multimedia y audiovisual, así como una diversidad de entornos virtuales interactivos. La información en la red es abundante, multimedia, fragmentada y construida socialmente en entornos tecnológicos⁶⁸.

Lo digital requiere nuevas alfabetizaciones a los ciudadanos del siglo XXI que los capaciten para actuar como sujetos autónomos, críticos y cultos en el ciberespacio. Esa ciudadanía del siglo XXI participa de una cultura multimodal,

66 Agudelo Giraldo, María Alicia (2004): *Una aproximación a la consolidación de líneas de investigación desde la educación, la comunicación y la tecnología*. Facultad de Educación, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

67 Bruner, Jerome (2002): *La fábrica de historias*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

68 Area Moreira, Manuel (2011): “La alfabetización en la sociedad digital”. En: Area Moreira, M., Gutiérrez Martín, A., Vidal Fernández, F.: *Alfabetización digital y competencias informacionales*, Ariel.

es decir, se expresa, produce y distribuye a través de múltiples tipos de soportes (papel, pantalla), mediante diversas tecnologías (libros, televisión, computadoras, teléfonos móviles, Internet, DVD) y emplea distintos formatos y lenguajes representacionales (texto escrito, gráficos, audiovisual, hipertexto, etc.). Por ello, desde hace al menos dos décadas, distintos expertos, colectivos, asociaciones y especialistas educativos reclaman la necesidad de que se incorporen nuevas alfabetizaciones al sistema educativo. Alfabetizaciones centradas bien en la adquisición de las competencias de producción y análisis del lenguaje audiovisual, en el dominio de uso de los recursos y lenguajes informáticos o en el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección y reconstrucción de la información. Por ello, muchos expertos han empezado a proponer nuevas alfabetizaciones: alfabetización audiovisual, alfabetización digital, alfabetización informacional. En definitiva, la alfabetización tiene como meta sustantiva facilitar el proceso de construcción del individuo como ciudadano culto y democrático, y de su socialización en los ecosistemas comunicacionales digitales.

Como afirma Daniel Cassany, profesor de Análisis del Discurso en Lengua Catalana de la Universidad Pompeu Fabra:

“Nunca hasta hoy, gracias a las TIC, tanta población había tenido acceso tan instantáneo a muchos discursos; nunca hasta hoy habían circulado libremente (en periódicos, radio, TV, Internet) tantos discursos plurales, gracias al ejercicio de la libertad de expresión; nunca hasta hoy las decisiones sociopolíticas habían dependido tanto de la opinión de la ciudadana, gracias a la organización democrática (y a sus elecciones, referendos, índices de opinión, etc.). De modo que hoy no nos interesa solo conocer los mecanismos lógicos, lingüísticos o emocionales de los discursos persuasivos, o enseñar a unos pocos elegidos la manera de usarlos con eficacia, o descubrir los recursos que facilitaron en un determinado contexto histórico la construcción de una determinada representación cognitiva, sino que debemos plantearnos cómo podemos educar al lector –a toda la ciudadanía, a decenas de millones de personas– para que sepa detectar y desactivar

estos mecanismos persuasivos, con la finalidad de que pueda tomar sus decisiones de modo maduro y consciente, de acuerdo con sus intereses”⁶⁹.

La comunicación se produce con textos que forzosamente están situados: tienen un autor, el cual pertenece a una cultura, que se ha desarrollado en algún lugar y momento de la historia, de manera que sus palabras forzosamente muestran este punto de vista sesgado y no pueden representar las voces de otras culturas, lugares y épocas.

Los estudios sobre la comprensión revelan que el significado se ubica en la mente del lector, que se negocia y construye entre los conocimientos previos de éste y los datos aportados por el discurso, de modo que nunca es único, cerrado o estable.

“A diferencia de una biblioteca tradicional, donde el usuario difícilmente halla documentos falsos, mentirosos, propagandísticos, radicales o pornográficos, Internet refleja nuestra sociedad y acoge todo tipo de manifestaciones. Por otra parte, la estructura interconectada y abierta de Internet rompe la censura institucional y facilita la difusión de los puntos de vista más particulares, de manera que el internauta tiene acceso a infinidad de visiones y realidades. También resulta obvio que Internet contribuye de forma decisiva a la globalización del planeta, a la deslocalización de las instituciones, las empresas y las personas, que pueden presentarse en un chat, una web o un correo electrónico como si estuvieran a la vuelta de la esquina. Los contactos interlingüísticos e interculturales se multiplican de forma geométrica en la red, provocando todo tipo de interacciones y agrupaciones selectivas, con mayor o menor grado de intercomprensión. Finalmente, la red también facilita el acceso a los discursos y los conocimientos de las diferentes disciplinas especializadas; en el caso concreto de

69 Cassany, Daniel (2012): “Explorando las necesidades actuales de comprensión. Aproximaciones a la comprensión crítica”, *Revista Lectura y vida*. Disponible en: http://www.lecturayvida.fahce.unlp.edu.ar/numeros/a25n2/25_02_Cassany.pdf

la ciencia, Internet ha acelerado los procesos comunicativos entre científicos y con la ciudadanía, de modo que hoy la ciencia circula de modo mucho más inmediato. Pero Internet también genera necesidades intrínsecas de comprensión, derivadas de las particularidades de los géneros comunicativos electrónicos no presenciales, sincrónicos (chat, simulaciones) y asincrónicos (correo, sitio, listas y foros), con sus específicos rasgos lingüísticos (registro, estructura, formas de cortesía) y extralingüísticos (contexto, interlocutores, etc.). El correo electrónico, la web o el chat construyen así discursos totalmente nuevos, con rasgos originales en cada uno de los planos lingüísticos (estructura discursiva, registro, fraseología, etc.), que exigen nuevas prácticas de lectura por parte de los lectores”⁷⁰.

Con una mirada multidisciplinar, crítica y clara, Cassany quiere entender cómo está cambiando Internet la educación lingüística, las prácticas de lectura y escritura, y el día a día en las aulas. “¿Cómo leemos y escribimos en la red?, ¿cómo nos informamos y construimos significados?, ¿aprendemos y enseñamos del mismo modo?, ¿sigue siendo útil ir a clase si todo está en la red? Y en concreto: ¿nos podemos fiar de lo que hay en la red?, ¿y del traductor automático?, ¿cómo se evalúa un blog o una web? En definitiva: ¿qué ha cambiado con la llegada de Internet?”⁷¹

El autor examina en su obra las diferencias entre textos análogos y digitales, y hace un interesante análisis discursivo de los nuevos géneros digitales y de las expresiones verbales que usan los jóvenes. Propone criterios sólidos y provocadores para evaluar el fenómeno de la escritura y la lectura en la red. Con paciencia y claridad, detalla recursos digitales para leer, escribir, usar la web en clase, y desarrollar lo que más importa: habilidades cognitivas, competencias de lectura crítica y escritura funcional. Afirma: “El ordenador solo genera potencialidades para acceder a más datos y comunicaciones más sofisticadas; lo que genera aprendizaje e inteligencia es la práctica cognitiva y social de ejecutar

70 Cassany, Daniel: *óp.cit.*

71 Cassany, Daniel (2012): *En línea, leer y escribir en la red*. Anagrama.

esas potencialidades en contextos reales y significativos, hasta el punto de poder apropiarnos de esas herramientas y convertirlas en instrumentos básicos para nuestra vida”.

La sociedad red se expresa fuertemente en las redes sociales: Facebook, Twitter, blogs personales e institucionales, plataformas, buscadores, repositorios especializados. Las redes sociales son maleables, dependen en última instancia del uso que hagamos de ellas. La psicóloga cognitiva española Dolors Reig, referente obligada hoy para pensar el impacto de las TIC en el desarrollo cognitivo, señala:

“Los servicios de redes sociales satisfacen, como ninguna otra tecnología anterior (o quizá solo el lenguaje), una sociabilidad que para el ser humano se está mostrando mucho más fuerte de lo que nunca pensamos”⁷². Y agrega: “Más que nunca antes, parece que la sociolingüística puede iluminar nuevos caminos. En Twitter, blogs, Facebook, en esos ‘no-lugares’ se está produciendo, incluso acelerando, la evolución de un lenguaje y me permitiría afirmar que unos usos sociales y culturales que antes dependían de los viajes físicos y más escasos de las personas. Así, aunque los estudios no dejan claro si el fenómeno desde las minorías a la cultura masiva sería más importante que nunca, sí parece que podría ser así, aumentando el potencial democratizador de las redes sociales. Las nuevas palabras, si se observa la red, surgen a menudo en ciudades con amplia población afroamericana para después extenderse con rapidez, cada vez con más rapidez, al resto de la población”⁷³.

Lo expresado por Reig es una de las conclusiones a las que llega Jacob Eisenstein, del Georgia Institute of Technology en Atlanta, a partir del examen de 30 millones de tweets geolocalizados entre diciembre de 2009 y mayo de 2011, al observar la emergencia de nuevas palabras, como “bruh”, una alter-

72 Reig, Dolors (2012): *Socionomía. ¿Vas a perderte la revolución social?* Deusto Ediciones.

73 Reig, Dolors (2012): *Minorías y cultura masiva: de cómo leer en Twitter la evolución lingüística y cultural*. Disponible en: <http://www.dreig.eu/caparazon/2012/11/19/twitter-socio-cultural/>.

nativa a “bro” o “brother”. Después de capturar los datos, Eisenstein construyó un modelo matemático para la captura a gran escala del flujo de nuevos tweets entre ciudades. *“El modelo revelaba que en general las ciudades con grandes poblaciones afroamericanas eran las que lideraban la innovación lingüística, como probablemente exportaban muchas otras tradiciones al resto. La palabra ‘cool’ y muchas otras han seguido también esa ruta” (citado en Reig 2012).*

Otro tema interesante surgido del estudio es que las ciudades económica y étnicamente similares, más que las que están geográficamente cerca, son las que con más frecuencia comparten nuevas palabras. *“En época de redes sociales parece hacerse más cierta que nunca la homofilia, aquello de que ‘los pájaros de la misma pluma vuelan juntos’, comenta John Nerbonne, lingüista de la Universidad de Groningen (citado en Reig, 2012)”.*

Twitter presenta otros desafíos a la cognición de los usuarios. Requiere niveles elevados de atención y organización de la información: su formato obliga a sintetizar una idea compleja en 140 caracteres. El medio enseña la concisión. Esto significa una demanda adicional en cuanto a solución de problemas y claridad de pensamiento. Reig afirma que el uso intelectual de las redes sociales en general es para mentes intelectualmente abiertas. *“Añadiría que Twitter funciona también como aprendizaje, enseña en sí a lidiar con la complejidad, a interactuar y aprender de gente de especialidades, orígenes y opiniones distintas a las nuestras. Además, aunque la exposición a la diversidad que vivimos en redes sociales es algo también generalizable al resto, el hecho de que en Twitter nos rodeemos en mayor medida de gente a la que no conocemos personalmente, pero que nos estimula intelectualmente, incrementa este elemento”⁷⁴.*

Aquí el contexto temporal también es importante. Twitter es una herramienta en tiempo real, toda una red dedicada a lo instantáneo. Paralelamente se está utilizando como herramienta de gestión del conocimiento en el ámbito aca-

74 Reig, Dolors (2012): *Twitter: ¿redes sociales o redes intelectuales?* Disponible en: <http://www.dreig.eu/caparazon/2012/10/19/twitter-redes-intelectuales>.

démico. Christine Greenhow de la Michigan State University en su investigación concluye que los estudiantes que han estado usando Twitter como parte de su formación parecen mostrar mayores niveles de implicación con los contenidos, profesores y compañeros del curso, obteniendo en general mejores resultados académicos. El uso de la red entre estudiantes estadounidenses se ha duplicado en menos de dos años hasta los 200 millones posteando más de 175 millones diarios de tweets en la actualidad⁷⁵. Resulta ideal para compartir y hacer lluvia de ideas durante la creación de proyectos. También es una herramienta de comunicación con otros autores e investigadores fácil de utilizar.

Una investigación sobre neuroeconomía citada por Reig relaciona las emociones con los actuales modelos comunicacionales. En ella se postula que a mayores niveles de la hormona oxitocina (como indicador de la emoción), aumenta la disposición a ser solidarios o generosos. La hiperconectividad, la sensación de hiperconciencia aumentada vivida a través de Twitter, por ejemplo, en momentos de catástrofes naturales o necesidades sociales diversas, parecería que puede ser muy beneficiosa en términos de aumento de la generosidad. Las redes sociales dispararían, del mismo modo que otros entornos de interacción en la vida real, los circuitos químicos de la confianza y la generosidad⁷⁶.

Partiendo de la necesidad de educar la participación, Dolors Reig comparte su mirada sobre las interacciones sociales en lo que llama la sociedad aumentada, y analiza los efectos de estos cambios, producto de la digitalización de la cultura, sobre los aprendizajes. Los cambios en las comunicaciones promueven la recuperación de formas de sociabilidad asociada a los espacios públicos: las redes sociales ofrecen oportunidades nuevas de realización personal y social. Los cambios tecnológicos expanden el ágora, pero generan nuevas exigencias a las instituciones educativas en términos de construcción de la ciudadanía.

75 Christine Greenhow, Benjamin Gleason (2012): *Twitteracy: Tweeting as a New Literacy Practice*. *The Educational Forum*. Disponible en: <http://www.sciencedaily.com/releases/2012/10/121017124055.htm>

76 Reig, D. (2010): *Optimización social media a través de la psicología social*. *El caparazón*. Disponible en: <http://www.dreig.eu/caparazon/2010/06/26/oxitocina-social-media/>

Clara Ciuffoli y Guadalupe López, docentes de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires, afirman que las más de 350 millones de personas que hoy usan Facebook están siendo entrenadas en el desarrollo de complejas habilidades digitales y densos niveles de participación. *“La estandarización de las prácticas de nativos e inmigrantes digitales convierte a Facebook en un alfabetizador 2.0, es decir, en una plataforma que sin querer alfabetiza a todos por igual en el uso de herramientas y aplicaciones propias de la web social”*⁷⁷. Las cifras muestran que la plataforma dejó de ser un lugar para adolescentes y jóvenes para convertirse en un entorno en el que convergen distintas generaciones de usuarios, quienes, a pesar de sus diferencias, conviven bajo las mismas reglas. Esto es posible por la simplificación en las formas de publicar, una de las primeras estrategias para alimentar la participación en Facebook.

Si se consideran como nuevas alfabetizaciones aquellas formas literarias o de comunicación que crean situaciones y prácticas sociales nuevas, en esta sociedad aumentada en la que se multiplican los matices de cualquiera de los tipos de relación social conocidos, será necesario hacerle un lugar a la alfabetización en redes sociales y de intereses dentro de lo que clásicamente consideramos alfabetización.

El tiempo en la comunicación mediada por TIC

La comunicación mediada por tecnologías ha sido definida como el conjunto de posibilidades que tiene lugar cuando las computadoras y las redes de telecomunicaciones son utilizadas como herramientas en los procesos de comunicación para componer, almacenar, transmitir y procesar la información. El problema del tiempo en el aprendizaje se vuelve central. Los dispositivos electrónicos permiten que la comunicación se produzca en forma instantánea (sin-

77 Ciuffoli, C. y López, G. (2010): “Facebook como paradigma de la alfabetización digital en tiempos de barbarie cultural”, en: Piscitelli, Adaime, Binder: *El Proyecto Facebook y la posuniversidad*. Madrid: Ariel.

crónicamente) o diferida (asincrónicamente). Esta inmediatez o retardo en la emisión y respuesta, este uso diferenciado del tiempo, genera usos y prácticas sociales y cognitivas que impactan también en los modos diferenciados de las prácticas educativas y el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

García y Perera Rodríguez, docentes investigadores del Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, están preocupados por indagar acerca del discurso que se genera en situaciones de comunicación a través de chats y foros de discusión en *e-learning* en el nivel universitario. A través de su indagación, muestran la importancia de atender a los elementos de comunicación social, cognitiva y didáctica para que el aprendizaje en contextos virtuales se desarrolle de manera más eficaz⁷⁸. Construyen un marco teórico donde articulan la teoría transaccional, la comunicación asincrónica y los niveles de complejidad cognitiva de los mensajes enviados a los foros.

La teoría de la distancia transaccional define la distancia no en términos de proximidad geográfica, sino como una relación entre el diálogo y la estructura. La distancia transaccional se refiere al espacio psicológico o laguna de comunicación entre el alumno y el profesor. Este espacio o laguna debe ser cubierto para que ocurra el aprendizaje. Una disminución de la distancia transaccional se corresponde con un incremento del pensamiento crítico y de alto nivel. Los foros a través de Internet pueden ayudar a disminuir la distancia transaccional, aumentando el diálogo entre los alumnos y el profesor⁷⁹.

La comunicación asincrónica se produce al emitir mensajes que no son recibidos en forma instantánea por su/s destinatario/s. La falta de inmediatez en la interacción construye una particularidad propia del dispositivo que genera un modo propio de comunicación. Aquí es central reconocer el tiempo como

78 García, C. M., y Perera Rodríguez, V. H. (2007): "Comunicación y aprendizaje electrónico: la interacción didáctica en los nuevos espacios virtuales de aprendizaje", *Revista de Educación*, 343, 381-429.

79 Moore, M. G. (1993): "Theory of Transactional Distance", en D. Keegan (eds.).

noción estructurante de la comunicación en juego. La comunicación asincrónica es una forma de comunicación a través de la computadora que se convierte en un mecanismo para apoyar el intercambio de información y la interacción dual y/o grupal mediante la utilización de una variedad de herramientas electrónicas como el correo electrónico, los boletines de noticias, los foros de discusión, etc. Las investigaciones en esta línea buscan analizar la forma en que las tecnologías de la comunicación asincrónica pueden apoyar el desarrollo de funciones cognitivas de orden superior: articulación, reflexión, negociación. La comunicación asincrónica puede promover la reflexión y el desarrollo de ideas pues la capacidad asincrónica o diferida de las herramientas de comunicación permite que los alumnos tengan mayor control sobre los mensajes que emiten en la medida en que aumenta el “tiempo de espera” y de este modo tienen oportunidad para un aprendizaje reflexivo.

Pero la comunicación asincrónica también tiene sus desventajas. La falta de retroacción inmediata a los mensajes individuales, la necesidad de participación diaria de los alumnos, así como la cantidad de tiempo necesario para el desarrollo de un debate de calidad contribuyen a que la participación se resienta.

Un caso particular de comunicación asincrónica son los foros de discusión. La investigación sobre el efecto de los foros en el aprendizaje ha venido fundamentándose en la idea de Vigotsky de que los estudiantes internalizan las orientaciones y guías de compañeros más capacitados cuando escriben de forma colaborativa. El modelo tradicional centrado en el profesor, en el que el conocimiento se transmite desde el docente a los alumnos, rápidamente está siendo cambiado por modelos alternativos de enseñanza (centrados en los alumnos, constructivista y basado en las ideas socioculturales), en los que el énfasis se sitúa en la orientación y apoyo a los estudiantes en la medida en que éstos aprenden a construir su conocimiento y comprensión de la cultura y la comunidad a la que pertenecen. Así, una visión sociocultural del aprendizaje colaborativo está apoyada en la utilización de herramientas colaborativas que funcionan como mediadoras de los procesos de aprendizaje.

El marco teórico de la investigación realizada por García y Perera Rodríguez recuperó el estudio de los niveles de complejidad cognitiva de los mensajes enviados a los foros. Se analizó el nivel de aprendizaje de los alumnos en foros asincrónicos utilizando, entre otros instrumentos, los niveles identificados por Bloom: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. También se utilizaron para el análisis de las preguntas formuladas en un foro *online* las categorías de análisis cognitivo elaboradas por Aschner-Gallagher:

- Rutina: aspectos procedimentales, estructura de discusión de clase.
- Memoria cognitiva: hechos, recapitulación, clarificación.
- Pensamiento convergente: traducción, asociación, explicación, resumen, conclusión.
- Pensamiento evaluativo.
- Pensamiento divergente: elaboración, síntesis, implicación.

Los autores señalan: *“Si tuviéramos que destacar un hallazgo a partir de nuestros resultados, ése sería que en los ambientes virtuales de aprendizaje se invierte completamente la tendencia contrastada en la enseñanza presencial, mediante la cual el profesorado interviene, participa, habla más que los estudiantes. Analizando con más detalle este dato, nos hemos encontrado que ‘movimientos didácticos’ propios del profesorado, como son estructurar la enseñanza (iniciar temas de discurso), así como responder preguntas de los alumnos, en los foros virtuales no corresponden en exclusividad a los docentes. Nuestra hipótesis es que el medio posibilita el desarrollo de una formación donde la comunicación e interacción entre alumnos y profesores se produce de manera más natural y horizontal”*.⁸⁰

Parecería que es esa posibilidad de contar con más tiempo para comprender los planteos de los otros y construir una respuesta propia lo que optimiza los aprendizajes y horizontaliza la participación en estas propuestas.

80 García, C. M., y Perera Rodríguez, V. H.: *óp. cit.*

Finalmente los investigadores señalan la necesidad de indagar acerca de la propia naturaleza de la enseñanza y el aprendizaje en línea: cómo se produce, qué mecanismos lo dirigen, cómo poder promoverlo y evaluarlo. Se requiere investigación sobre la constitución, configuración y estructura de los grupos que se crean en clases en línea, donde no existe contacto físico entre los estudiantes. ¿Cómo trabajan los alumnos en grupos virtuales? ¿Qué estilos de liderazgo se desarrollan?

Un grupo de investigadores de la Universidad de Alberta, Canadá, planteó un modelo para el análisis de las interacciones y procesos de aprendizaje en foros en línea⁸¹. Este sistema viene definido por tres dimensiones básicas: la dimensión social, la dimensión didáctica y la dimensión cognitiva.

La dimensión social incluye todas aquellas declaraciones de los alumnos o tutores en las que se fomenta la creación de una dinámica grupal, se promueven las relaciones sociales, se expresan emociones, y el grupo de alumnos se afirma como tal. Ha habido una línea de investigación que ha intentado conocer en qué medida el medio influye en el tipo y la calidad de la interacción entre los participantes en acciones en línea. Algunos estudios han mostrado la baja intensidad social de los cursos conectados frente a los presenciales.

La dimensión didáctica reconoce que los foros asincrónicos representan una oportunidad para que los docentes dirijan el aprendizaje de los alumnos. Se plantea la idea del profesor desarrollando tres roles principales: como diseñador de la enseñanza, planificando y evaluando; como facilitador de un ambiente social que conduce al aprendizaje; y como experto en contenidos que conoce cómo hacer que los alumnos aprendan.

81 Rourke, L., Anderson, T., Garrison, D. R., Archer, W. (2001): "Assessing Social Presence In Asynchronous Text-based computer Conferencing", *Journal of Distance Education / Revue de l'enseignement a distance*. Canadian Network for Innovation in Education (CNIE), Vol 11, 4.2. Disponible en: http://cade.athabascau-ca/vo14.2/rourke_et_al.html

La última dimensión que proponen estos autores es la cognitiva. Se define como la medida en la que los alumnos son capaces de construir y confirmar significados a través de un discurso sostenido en una comunidad de indagación crítica. Se refiere al pensamiento de alto nivel, al pensamiento crítico. En su investigación, Anderson, Garrison y Rourke analizan el pensamiento crítico desde una perspectiva individual.

Ellos han encontrado que llevar a los alumnos desde el compartir e intercambiar ideas hasta la construcción de conocimiento es una tarea costosa en la enseñanza en línea. Los estudiantes están dispuestos a compartir ideas pero no a profundizar en el conocimiento a través del debate.

Un segundo tipo de comunicación mediada por tecnologías pero en este caso sincrónica es la comunicación inalámbrica: la telefonía móvil. Es la que más rápidamente se ha difundido a lo largo de la historia. Manuel Castells afirma que a finales de 2009 había alrededor de 4.000 millones de abonados, sobre una población mundial de 6.700 millones de personas. *“Está claro que existe una difusión desigual según el grado de desarrollo de los países y según los ingresos de las personas. Pero los niveles de penetración (de los dispositivos de telefonía móvil) no siguen los patrones clásicos de la desigualdad social. Como ocurre con Internet, la calidad de acceso, el ancho de banda y los servicios disponibles introducen nuevas formas de desigualdad”*⁸².

A la inclusión de los dispositivos móviles en educación se lo llama Mobile Learning (*m-learning*). Dentro de estos dispositivos se pueden incluir los teléfonos celulares, tabletas digitales, agendas electrónicas, iPods, entre otros. Estos dispositivos electrónicos que generalmente están relacionados con el entretenimiento y prohibidos en las aulas de clases también poseen potenciales pedagógicos que pueden explotarse con una adecuada metodología. Nuevamente aquí lo central es el tiempo impactando a través de los dispositivos, en este caso, al primar la inmediatez.

82 Castells, M. (2011): “Comunicación inalámbrica, economía y sociedad”, en: Fernández Ardevol, Galperín y Castells (dirs.): *Comunicación móvil y desarrollo económico y social en América Latina*. Ariel.

Rocael Hernández y Miguel Morales, profesores de la Universidad Galileo, de Guatemala, afirman que el *m-learning* ofrece flexibilidad, habilidad para organizarse, despierta el sentido de responsabilidad y apoya y estimula prácticas de enseñanza y aprendizaje, ya que desde una perspectiva pedagógica se presenta como un apoyo a los procesos educativos que necesitan de alta interactividad en el proceso de aprendizaje, con integración de contenidos y ubicuidad en las actividades⁸³.

Entre las principales ventajas que tienen los dispositivos móviles, respecto de los dispositivos de escritorio, está su portabilidad (tamaño y peso del dispositivo), autonomía (duración de la batería y la no indispensable necesidad de conectividad), ubicuidad y costo. Tal como lo menciona Hellers, las aplicaciones de *m-learning* permiten capturar pensamientos e ideas en el momento que se presentan, al brindar nuevas alternativas para dar clases y aprender. Es aquí donde se aprovecha el contexto donde se encuentra el alumno de *m-learning*⁸⁴.

La irrupción de los dispositivos móviles permitió la aparición de otro desarrollo tecnológico: la realidad aumentada. La realidad aumentada es una tecnología que añade información virtual a la información física ya existente. Como afirma María Victoria Minetti: *“Finalmente tres variables, que hace una década no tenían vinculación entre sí, se unirán a la hora de generar proyectos de carácter formativo. El Informe Horizon 2010 elaborado por el eLearn Center de la UOC y el New Media Consortium vaticina que la realidad aumentada sencilla solo tardará de dos a tres años en imprimir una fuerte influencia en la educación”*⁸⁵.

83 Hernández, Rocael y Morales, Miguel (2012): *Dispositivos móviles en educación*. Disponible en: <http://www.americalearningmedia.com/component/content/article/105-analisis/665-dispositivos-moviles-en-la-educacion>

84 Hellers, N. (2004): *Aprendizaje portátil, la revolución que se viene*. E-learning América Latina.

85 Minetti, María Victoria (2012): *Realidad aumentada, dispositivos móviles y educación*. Disponible en: <http://www.learningreview.com/servicios-para-e-learning/2310-realidad-aumentada-dispositivos-moviles-y-educacion>

Desde hace un tiempo, se ha comenzado a ver cada vez más la utilización de la realidad aumentada en el área de educación. Actualmente está entre las seis tecnologías emergentes capaces de revolucionar la educación superior en Iberoamérica, según el *Informe Horizon 2010*. Primeramente, el Informe hace mención a la realidad aumentada simple, preparada para ser accesible a todo el mundo, tanto en computadoras portátiles como en teléfonos inteligentes. Asimismo, menciona que *“se están estudiando nuevos usos para la realidad aumentada y se están conduciendo nuevos experimentos. Hasta ahora, las herramientas de realidad aumentada han sido diseñadas principalmente para el marketing, propósitos sociales, ocio o información basada en la ubicación, pero a medida que la tecnología va ganando popularidad aparecen nuevas herramientas”*.

Los docentes e investigadores Ramos, Herrera y Ramírez del Instituto Tecnológico de Monterrey, México, realizaron una investigación sobre uso de dispositivos móviles y desarrollo cognitivo. Presentan un estudio de casos múltiples de implementación de un proyecto de aprendizaje móvil, que se implementó con 3000 estudiantes de primer semestre en dos campus de una institución educativa privada de nivel primario. El objetivo fue analizar los recursos de aprendizaje móvil de cuatro cursos para identificar cómo se trataba de promover el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes. Se utilizaron entrevistas a través de *focus group*, encuestas, análisis de documentos y observación no intrusiva. Los datos fueron analizados en forma cuantitativa y cualitativa, y se relacionaron con el sustento teórico de las dos variables conceptuales que guiaron el estudio: aprendizaje móvil (*m-learning*) y habilidades cognitivas. Los resultados indicaron que el uso de recursos *m-learning* modifica el ambiente de aprendizaje al convertir cualquier escenario en un ambiente innovador y colaborativo; que el diseño de los recursos *m-learning* debe sustentarse en teorías y estrategias educativas para ser efectivos; y que la naturaleza de la materia y el tipo de recursos están relacionados con las habilidades cognitivas que se desarrollan. Además se encontró que aunque los estudiantes no están conscientes de ello, los recursos *m-learning* y el uso de dispositivos móviles los apoyan en estrategias que promueven el desarrollo de las habilidades cognitivas como solu-

ción de problemas, toma de decisiones, pensamiento crítico y pensamiento creativo.⁸⁶

Finalmente, y aunque se explicó en el apartado anterior, las redes sociales también presentan variantes sincrónicas y asincrónicas. Facebook es representativa de las redes asincrónicas, más cercana a la dinámica de los foros; y Twitter es una red típicamente sincrónica, donde prima la instantaneidad, lo inmediato, lo actual. Ambos desarrollos promueven habilidades cognitivas y posibilitan interacciones sociales diferentes. La participación en ambos tipos de espacios complementa la cognición de jóvenes y adultos en el siglo XXI.

Articulaciones entre la escuela y la cultura multimodal. ¿Brecha de acceso, brecha de uso, brecha de aprendizaje?

Una de las metas principales de la educación es el desarrollo de destrezas transversales y habilidades cognitivas en los estudiantes que permitan un desenvolvimiento adecuado en la actual sociedad red. Este constructo remite al complejo cruce entre dispositivos electrónicos y nuevas funcionalidades con las nuevas modalidades de consumo y producción que ellos mismos generan.

Los investigadores se preguntan qué funciones de la mente se ven afectadas por las TIC. Entre los componentes estratégicos de la actividad intelectual se reconoce que el manejo de las TIC produce movimientos de acomodación que modifican la estructura mental del sujeto. La selección y jerarquización de la información, por ejemplo, es uno de los procesos de orden superior que resulta central en la actualidad. Dicha competencia no

86 Ramos, J. A. Herrera y M. S. Ramírez (2010): "Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos", *Comunicar*, Revista Científica de Educomunicación, n° 34, v. XVII, 2010. Monterrey, México.

es posible de ser desarrollada sin una base razonable de confianza. La confianza “*sigue siendo el criterio básico del valor de las cosas, el que determinaba la reputación de unos y otros como conocedores de distintos aspectos de la realidad. El problema hoy es trasladarla a esta nueva versión del marco de referencia social básico cuando, además, no nos vemos las caras y ni siquiera la identidad es algo claro*”.⁸⁷

La comprensión de una cultura multimodal que se concreta en distintos soportes, dispositivos, formatos y lenguajes representacionales plantea el desafío de incorporar en las escuelas (en los diseños curriculares y en sus prácticas de aula) las nuevas alfabetizaciones. En las redes sociales se está produciendo una evolución del lenguaje y las prácticas de interacción que contribuye a la reorganización del funcionamiento mental de los estudiantes.

Aquí es central recuperar la dimensión tiempo, propia del campo de la didáctica, de fuerte incidencia en los procesos psicológicos superiores al integrar TIC. En los foros, chats, el correo electrónico y en las redes sociales como Facebook, todas formas de comunicación mediadas por tecnologías de tipo *asincrónico*, son posibles maneras de pensamiento donde prima la reflexión, la negociación de significados, el desarrollo extenso de ideas propias o ajenas, la articulación conceptual. Los estudios muestran que en la comunicación asincrónica los estudiantes tienen mayor control sobre los mensajes que producen y emiten tanto como en la interpretación de los mensajes que reciben poniendo en juego formas personales de interacción.

En manera inversa, en la comunicación *sincrónica* que promueven los dispositivos móviles o redes sociales como Twitter, el tiempo instantáneo, acelerado, permite capturar pensamientos e ideas en el momento mismo en que se presentan, aprovechando al máximo esos momentos de *insigth*, de síntesis, esas iluminaciones propias del pensamiento generativo.

⁸⁷ Reig, Dolors (2012): *Socionomía*.

La noción de inteligencia distribuida hace foco en que la inteligencia está *en la actividad* y no en los sujetos o las herramientas que utilizan. La escuela suele promover entornos de trabajo que propician el pensamiento analítico. Su gran desafío es generar condiciones que permitan la aparición de ideas, de soluciones potenciales que requieren de una atención más difusa, de ambientes más relajados, de momentos de ausencia de evaluación crítica. La interacción con las TIC deja en los sujetos residuos cognitivos bajo la forma de mejores competencias que a su vez mejoran los desempeños subsiguientes. Una actividad que favorezca la consecución de ambos modos de pensamiento, el analítico y el generativo, promovería una educación de calidad para los niños y jóvenes. Las formas temporales sincrónicas y asincrónicas de las TIC colaboran y dan soporte a la actividad diseñada.

Finalmente, es necesario señalar que las investigaciones encienden una luz de alerta en tanto la capacidad de resolución de problemas en entornos virtuales se distribuye en la población estudiantil según la distribución preexistente de capital cultural (nivel socioeconómico) pues cierto dominio verbal, matemático y social de base es necesario para un desempeño adecuado en la sociedad red. Aquí la noción de brecha de uso complejiza la de brecha de acceso, pues en tanto la segunda está siendo abordada con políticas universales por los gobiernos de los países iberoamericanos e incluso asiáticos, la primera requiere para su tratamiento de planes y programas formativos de largo aliento para docentes y estudiantes, así como de una reingeniería profunda de la organización y las prácticas escolares. Los expertos suman a este planteo una complejidad mayor: si el sentido de ubicuidad de las tecnologías es la oportunidad de aprender a lo largo de toda la vida, lo que aparecería es entonces una brecha de aprendizaje. *“A las generaciones no digitales nadie nos enseñó que deberíamos estar aprendiendo siempre, durante toda la vida. Y eso, en un contexto como el actual, en el que herramientas, servicios e información fluyen en forma constante, convirtiéndose rápidamente en obsoletos, es fundamental”*.⁸⁸

88 Reig, Dolors (2012), *óp. cit.*

Los modos de aprendizaje en entornos tecnológicos

*“El gran desafío de las investigaciones actuales es el de la conformación de esa epistemología de la práctica, a partir del estudio en oficios y profesiones diversas y el reconocimiento de la naturaleza individual y cultural de los procesos cognitivos”.*⁸⁹

Las formas de aprender en los entornos virtuales presentan caracteres propios, dados por los dispositivos, formatos y lenguajes que conforman los entornos mismos. Un caso especial de aprendizaje es la alfabetización que se ve fuertemente afectada por los entornos mismos.

Informes e investigaciones dan cuenta de diferentes tipos de alfabetización digital, distinguiéndolas a partir de las capacidades necesarias que deben ser adquiridas por parte de los estudiantes para leer y escribir en la cultura digital. Se puede observar un movimiento evolutivo entre las competencias TIC funcionales (aquellas necesarias para el uso eficiente de las herramientas), y las competencias TIC para el aprendizaje (donde se integran las anteriores pero además se agregan aquellas que trabajan con el uso reflexivo y creativo de las mismas). Estas últimas se relacionan con el desarrollo cognitivo de estructuras de orden superior.

⁸⁹ Litwin, Edith (2008): *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*. Buenos Aires: Paidós.

Sin embargo, desde una perspectiva más global de la alfabetización, Emilia Ferreiro afirma: *“Toda noción de alfabetización es relativa a un espacio y un tiempo determinados. Por esa razón, no es necesario hablar de alfabetización digital, como si hubiera que adicionar, a la alfabetización ya conocida, una nueva. Es la alfabetización que corresponde a este tiempo histórico, marcado por las nuevas tecnologías que permiten, como nunca antes, modos más eficientes de producción y circulación de textos”*.⁹⁰

En este contexto, diversas estrategias didácticas promueven el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico y creativo mediante el uso de las TIC, a la vez que el fomento del uso de las tecnologías como herramientas para investigar, organizar, evaluar y comunicar información como parte de las estrategias de alfabetización que se desarrollan escolarmente. Una de las principales preocupaciones es hacer evidente la necesidad de que los profesores se conviertan en facilitadores además de educadores frontales y que los estudiantes tiendan a desarrollar habilidades de pensamiento crítico, estrategias de resolución de problemas, dirigir su propio aprendizaje y colaborar entre ellos en la construcción del conocimiento. ¿Pero qué sabemos hoy sobre cómo afectan estas estrategias al desarrollo cognitivo de los estudiantes?

David Buckingham afirma que la alfabetización digital no trata solo de la lectura crítica de los nuevos medios: también se trata de escribir en los nuevos medios⁹¹.

“En el momento actual, los niños pueden acceder –y de hecho acceden– a los medios de ‘adultos’, a través de la televisión por cable, de los videos o de Internet, con mucha mayor facilidad de lo que lo hicieron nunca sus padres; además, los niños poseen sus propias ‘esferas mediáticas’, tal

90 Ferreiro, E. (2012): “Comprensión del sistema alfabético de escritura”, en Carretero, M. y Castorina, J.: *Desarrollo cognitivo y educación II: procesos del conocimiento y contenidos específicos*. Buenos Aires: Paidós.

91 Buckingham, David (2006): “La educación para los medios en la era de la tecnología digital”. Ponencia para el Congreso del décimo aniversario de MED “La sapienza di comunicare”, Roma.

vez cada vez más difíciles de penetrar o comprender para los adultos. Los medios digitales –y muy especialmente Internet– aumentan significativamente las posibilidades de participación activa”⁹².

Receptores, productores, consumidores pasivos, activos, críticos, inteligentes, prosumidores, nativos digitales, inmigrantes. Distintos términos buscan dar cuenta del escenario que la integración de las TIC plantea hoy.

Frente a los desafíos de los nuevos soportes, se rescatan algunos cuestionamientos. En una investigación sobre la enseñanza en el contexto universitario, Litwin señalaba:

“El texto escrito tiene hoy un nuevo soporte: la computadora. ¿Genera una nueva forma de conocimiento este soporte del texto que permite la interactividad? El fax y el correo electrónico revolucionaron las comunicaciones. ¿Cuáles son sus implicancias en la docencia, en las investigaciones, entre los investigadores? Los procesadores de texto revolucionaron la producción escrita, ¿también la capacidad del hombre para la producción? Los juegos electrónicos estimulan las conductas rápidas de ensayo y error. ¿Esto afecta el modo de pensar? ¿Estimula la velocidad del pensamiento? () La fotocopia democratizó el acceso a las fuentes de estudio al tiempo que recortó y fragmentó los relatos. ¿Los alumnos han modificado comparativamente la comprensión de un campo disciplinar en relación con otros que estudiaron utilizando las fuentes de las bibliotecas?”⁹³

Las preguntas genuinas que Litwin se hacía hace ya más de quince años parecen seguir siendo eje de los debates actuales. Diversas taxonomías comparan la apropiación de las tecnologías por parte de los niños y los jóvenes, la cual

92 Buckingham, D. (2005): *La educación en medios: alfabetización, aprendizaje y cultura contemporánea*. España: Paidós.

93 Litwin, Edith (1997): *Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Buenos Aires: Paidós.

parece resolverse por inmersión cultural, frente al proceso que enfrentan las generaciones mayores al acceder a ellas mediante un complejo proceso de adquisición de nuevos conocimientos. Una de las expresiones más difundidas es la de “nativos digitales” (*digital natives*), acuñada por Marc Prensky en un ensayo *La muerte del mando y del control*, donde los identificaba con aquellas personas que han crecido con la red y los distinguía de los “inmigrantes digitales” (*digital immigrants*) llegados más tarde a las TIC. Los nativos nacieron en la era digital y son usuarios permanentes de las tecnologías con una habilidad consumada. Su característica principal es sin duda su tecnofilia. Sienten atracción por todo lo relacionado con las nuevas tecnologías. Con las TIC satisfacen sus necesidades de entretenimiento, diversión, comunicación, información y, tal vez, también de formación.⁹⁴

La concepción instrumental de las tecnologías, que las piensa (y difunde y vende) como objetos fijos, con un uso y una finalidad concreta, externalizándolas, pierde de vista que las herramientas siempre han modificado a sus usuarios, influyendo, incluso, sobre la cultura y sus valores. Burbules y Callister reconocen que nunca las usamos sin que ellas, a su vez, nos usen. Los cambios introducidos en las tecnologías siempre van acompañados de una multitud de otros cambios en los procesos sociales y pautas de actividad y, tal vez sean estos últimos, y no las tecnologías mismas, los que ejercen un mayor impacto global en el campo social. Esta complejidad, propia de las tecnologías, radica en que las tecnologías no son solo la cosa, sino la cosa y las pautas de uso con que se las aplica, la forma en que los sujetos piensan y hablan sobre ellas, así como los problemas y expectativas cambiantes que generan.⁹⁵

Es por ello que una línea de investigación sumamente interesante, es aquella que se propone investigar los efectos, el valor y los posibles usos de las nuevas

94 Prensky, M. (2001): “Digital natives, digital immigrants”, *On the Horizon*, 9(5), 1-6. Disponible en: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

95 Burbules, Nicholas C. y Callister, Thomas A. (2001): *Educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Buenos Aires: Granica.

tecnologías, reconociendo los usos impensados que pueden surgir durante el proceso de construcción de conocimiento⁹⁶.

Otras voces alertan que a pesar de la cantidad de dinero invertido en equipar tecnológicamente a las escuelas, este tipo de innovaciones terminan siendo decepcionantes al analizar los resultados alcanzados. Y especialmente se preocupan por el componente virtual que elimina la relación cara a cara entre docentes y estudiantes. Concluyen que la tecnología puede tener el rol de auxiliar en el aprendizaje, y que los alumnos siempre responderán mejor al contacto personal presencial con sus docentes.⁹⁷

Este fenómeno aparece más difundido en las propuestas virtuales a distancia, pero pareciera resolverse en los entornos generados por los programas 1 a 1, donde el ambiente del aula se encuentra enriquecido tecnológicamente, pues tanto estudiantes como docente cuentan con computadoras en el momento presencial de la clase. Se trata de una virtualidad presencial que genera nuevos modos de interacción entre estudiantes, docentes, conocimiento y tecnologías. Habrá que ver en la implementación de este modelo cómo se reconfiguran las propuestas de enseñanza y las nuevas modalidades que puede asumir el aprendizaje de los estudiantes.

La alfabetización digital

Manuel Area Moreira recupera diferentes dimensiones de la alfabetización digital⁹⁸: la instrumental, la cognitivo-intelectual y la socio-comunicacional. La

96 Litwin, E. (2005): *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu.

97 Werthein, Jorge (2012). Disponible en: <http://jorgewerthein.blogspot.com.br/2012/08/high-tech-classrooms-de-walt-gardner.html> (consultado 15/10/2012).

98 Area Moreira, M. (2012): *Alfabetización digital y competencias informacionales*. Madrid: Fundación Telefónica y Editorial Ariel.

dimensión socio-comunicacional, aquella relativa al desarrollo de un conjunto de habilidades relacionadas con la creación de textos de naturaleza diversa (hipertextuales, audiovisuales, icónicos, tridimensionales, etc.) requiere, para poder difundirlos a través de diversos lenguajes y establecer comunicaciones fluidas con otros, revisar los interrogantes referidos a las posibilidades de ampliación de las comunicaciones en las aulas con Internet. La posibilidad de crear y producir piezas textuales en forma individual o colaborativa y luego difundirlas y compartirlas se torna una estrategia válida y muy actual en las aulas conectadas o en red. Trabajar cooperativa o colaborativamente permite procesar y gestionar adecuadamente información abundante y compleja, resolver problemas reales, ampliar los entornos de comunicación para participar en comunidades de aprendizaje, formales e informales, y generar producciones responsables y creativas. El trabajo colaborativo facilita la comunicación interpersonal, tanto en tiempo real como diferido, configurando redes sociales. Servicios como el correo electrónico, el chat, la videoconferencia, los foros de debate, son instrumentos de comunicación que permiten el trabajo colaborativo y el intercambio de documentos, ficheros o cualquier otro producto entre unas personas y otras independientemente del tiempo y del espacio.

En una sociedad que avanza hacia la plena cobertura de la infraestructura doméstica y escolar de TIC para los niños y los jóvenes, aparecen nuevos desafíos:

- La brecha digital no consiste hoy en el acceso a las TIC o no de la población desfavorecida sino que reside en el diferente capital cultural con que cuentan los estudiantes y sus familias.
- Los padres ven riesgos en Internet pero no se sienten impotentes frente a las TIC. Demandan una formación específica que les ayude a aprovechar el potencial formativo para sus hijos.
- Los hijos manejan las computadoras pero no necesariamente se forman en competencias informacionales.

Al analizar las implicancias de los impactos de las TIC en los aprendizajes, es interesante observar que Area Moreira sitúa el eje en las familias, en lo

doméstico, en los espacios privados, y no solo en la escuela. Entonces la alfabetización digital aparece como un problema propio de todos los ámbitos de la vida de los sujetos. Se pregunta: ¿cuáles son esas actitudes, disposiciones y competencias informacionales que permitirán a la familia como grupo mejorar sus formas de generar más información, su habilidad para tratar esos datos y para aplicarlos a los distintos aspectos? Se citan, entre otras, la comunicación mutua y la deliberación, la formulación de la misión y del proyecto familiares, el emprendimiento, la participación, la actividad crítica y la apertura al mundo y la interacción con él, la corresponsabilidad, la innovación, la expresividad. Sin esas competencias informacionales no se pueden aprovechar las oportunidades de nuestra época y de las tecnologías. No se trata principalmente de una renovación tecnológica de las máquinas del hogar, sino de un cambio de actitudes y un aprendizaje de nuevas destrezas.

Area Moreira propone entonces que los objetivos de la alfabetización digital deberían dirigirse a que los niños, los jóvenes y los adultos:

- Logren las competencias de dominio de los mecanismos y de las formas de comunicación de las distintas herramientas digitales.
- Adquieran criterios de valor que les permitan discriminar y seleccionar aquellos productos, informaciones o contenidos de mayor calidad cultural.
- Sepan sacar a la luz los intereses económicos, políticos e ideológicos que están detrás de toda empresa, proyecto y producto mediático.
- Sean capaces de comunicarse y colaborar en redes sociales.
- Tengan las habilidades para expresarse y crear productos en distintos lenguajes expresivos.
- Tomen conciencia crítica del papel de las tecnologías en nuestra vida cotidiana, económica y social.⁹⁹

99 Area Moreira, M., Gutiérrez Martín, A., Vidal Fernández, F.: *óp cit.*

Daniel Cassany afirma que leer y escribir en la web es muy difícil.

“Leer, escribir e interactuar en la red es una forma totalmente diferente de hacerlo con el papel y los libros, de modo que hay que aprender sus particularidades y adaptarse. En pocas palabras, la red permite acceder a muchísima información, pero eso no significa que sea de calidad o que la podamos entender de manera simple. Precisamente, en la red hay mucha porquería (mentiras, exageraciones, falsedades, manipulaciones) y mucha información que proviene de todo el planeta (de comunidades, culturas y lenguas que desconocemos), por lo que resulta mucho más complejo poder comprenderla, darle sentido e interpretación desde nuestro contexto. Leer y escribir es mucho más difícil en la red. Por ello, los educadores deben enseñar en el aula a los chicos a manejarse en este entorno: a buscar información con los motores de búsqueda, a saber elegir las palabras clave, a saber usar los operadores booleanos, a leer críticamente y evaluar la fiabilidad de las informaciones, a distinguir diferentes puntos de vista (por ejemplo, una perspectiva política, de una científica o religiosa), a saber elegir el resultado más fiable, a saber incorporarlo en la vida de uno, a contrastar la información que aporta, etc. Por poner un ejemplo concreto, las tareas de lectura en línea deberían dejar de preguntar ‘cuál es la idea principal’, que es una pregunta de la época del papel, para preguntar ‘quién escribió eso y qué pretende’, que es una pregunta de la época de Internet (...) En vez de escribir un reporte o una monografía sobre el imperio egipcio o cualquier otro tema, pueden escribir un blog titulado ‘Mis sensaciones sobre Egipto’, en el que expliquen sus impresiones después de ver videos de YouTube, fotografías de Flickr o webs de historia de Egipto y que ellos comentan con sus sensaciones personales; también pueden buscar en Google Earth los lugares geográficos de los sitios arqueológicos, pueden diseñar un itinerario turístico para hacer un viaje, etc.”¹⁰⁰.

100 Cassany, Daniel (2012): *Leer y escribir es mucho más difícil en la red*. Entrevista en el Blog *El Libro* (consultado 22/10/12).

La lectura incluye en este escenario a los medios audiovisuales. Continúa Cassany:

“Los jóvenes hoy se ponen a leer Milenium después de haber visto las películas, después de leer una novela juvenil ponen sus comentarios en la web, en la que hay dibujos e incluso cómic o videos relacionados con esa obra. Puesto que ya casi no quedan textos monomodales escritos en el mundo actual, o sea, que estén constituidos por un solo modo (imagen, sonido, habla, escritura) y que este sea la escritura, la lectura ha pasado a ser multimodal sin más traumas ni problemas. Solo debemos incorporar la lectura –y comprensión– del diseño, el color, los íconos, las imágenes, los videos... que se comprenden y analizan (piensan, reflexionan, discuten) con lenguaje natural humano, hablado o escrito”.

A la capacidad de análisis crítico de los contenidos de los medios, el autor lo llama “literacidad crítica”. Se trata de la capacidad de poder leer y comprender la ideología de los mensajes digitales, de poder escribir y producir textos propios en base al análisis crítico hecho.

“Es la única manera de poder seguir siendo un sujeto con plenos derechos y criterios en un mundo digital. La manera de hacerlo es enseñar en la escuela a leer críticamente, o sea, a preguntar por las intenciones (y no por las ideas principales), a leer siempre varios textos de manera comparativa (por ejemplo, los titulares de dos o más rotativos; la wikipedia y una enciclopedia en papel), a relacionar la información del texto con la vida personal del alumno, a contrastar las interpretaciones que cada alumno hace de un texto, etc.”.

Francisco Albarello, docente e investigador de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora y de la Universidad Austral, de Argentina, realizó durante cinco años un estudio sobre la lectura de jóvenes y adultos en Internet. La investigación caracteriza el modo escolarizado en que los jóvenes leen en Internet, a través de la pantalla, cuando la consigna es dada por la escuela, y las diferencias que

presentan con las prácticas de lectura de los adultos¹⁰¹. Los resultados proponen reconceptualizar la definición de lectura, admitiendo la naturaleza interactiva de la lectura en pantalla. Apoyado en la obra de Carlos Scolari¹⁰², quien propone una sociosemiótica de las interacciones digitales, Albarello afirma que el hipertexto, al romper con la linealidad y jerarquía del texto impreso, requiere una forma de lectura propia de la pantalla, demandando del usuario una atención constante que se traduce en hacer click para desenvolverse a lo largo y a lo ancho del texto electrónico. La dimensión interactiva convierte al lector en usuario activo.

La indagación analizó sesiones de navegación en Internet en una muestra representativa de 300 jóvenes escolarizados de entre 14 y 18 años de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina, y de docentes mayores de 27 años. Realizó encuestas y entrevistas en profundidad. A lo largo de las entrevistas, surgió la comparación entre Internet y la TV, valorizándose la primera por sus características interactivas, que permiten a los usuarios elegir los contenidos, bajarlos y decidir el momento en el cual utilizarlos. Esto supone nuevas formas de consumo en relación con la TV. Los jóvenes se referían a la “imposición” que genera la TV en tanto Internet se percibía brindando mayor libertad de elección. Tanto jóvenes como adultos acuerdan que Internet le sacó tiempo a la TV.

Un elemento central del estudio mostró que para los jóvenes, Internet es entretenimiento además de comunicación, en tanto para los adultos es fuente de información. *“Aquí se pone en evidencia que los inmigrantes digitales ven a Internet con los criterios de los medios anteriores –la biblioteca, la enciclopedia, los libros, el diccionario–, mientras que los ojos de los nativos están preparados para ver a la red como espacio de interacción –preferentemente en tiempo real– y diversión, al punto que estos dos términos se contaminan entre sí y están diciendo más o menos lo mismo”.*

101 Albarello, Francisco (2011): *Leer/Navegar en Internet. Las formas de lectura en la computadora*. Buenos Aires: La Crujía Ediciones.

102 Scolari, Carlos (2004): *Hacer click. Hacia una sociosemiótica de las interacciones digitale*. Barcelona: Gedisa.

El autor encuentra que las prácticas de lectura en pantalla toman como antecedente las prácticas de lectura en papel. Una acción específica es la de marcar el texto para orientar la lectura.

“Esto que en el papel se realiza marcando en colores, subrayando, resaltando o haciendo notas o llamadas al margen, en la pantalla adquiere otras características dadas por la interfaz. Se suele pintar el texto seleccionándolo con el puntero del mouse y arrastrándolo. O también se suele pintar hasta donde se ha leído, para continuar la lectura en otro momento. Esa práctica de marcar el texto en la pantalla mientras se va leyendo es común en el 66,1% de los jóvenes y notablemente inferior en el caso de los adultos, llegando al 39,9% de los casos”.

La investigación arriba a una serie de conclusiones sumamente interesantes. Albarello afirma:

- Los jóvenes y los adultos desarrollan distintos modos de lectura en la pantalla porque tienen una relación diferente con las computadoras e Internet.
- La pantalla y el impreso como dispositivos de lectura establecen relaciones diferentes con los lectores e invitan a leer de distinto modo, aunque estas maneras no se oponen, sino que se complementan.
- La naturaleza metamédium de la interfaz de la pantalla mantiene explícitas las condiciones de lectura.
- Los jóvenes eligen leer en pantalla por la posibilidad de realizar otras actividades simultáneas (multitarea).
- La pantalla y el impreso ofrecen distintas experiencias de placer durante el acto de lectura.
- Internet promueve un tipo de lectura “extensiva” que conlleva a un consumo superficial y fragmentado de los textos en pantalla.
- Los lectores –tanto jóvenes como adultos– aplican guiones propios del texto impreso en la lectura en pantalla.
- Las formas que asume la lectura/navegación en la pantalla están dadas por las metas y las estrategias de lectura.

- Durante las sesiones de Internet se ponen en marcha ciertos rituales que en los jóvenes están asociados principalmente con el chat y en los adultos con el correo electrónico.
- Internet desplazó a la TV como actividad principal, aunque es el medio que más se consume en simultáneo con la red.
- Los usuarios de Internet practican usos desviados, no previstos por el sistema.

Sobre el gusto y el placer por la lectura, el autor sostiene: *“El dispositivo impreso genera placer y funciona más plenamente en tanto lectura concentrada o absorta, por tratarse de una interfaz especializada. El placer que tiene lugar en la pantalla se da en términos de la navegación por la diversidad de textos, un tipo de lectura superficial, selectiva y comparativa que busca reducir la diversidad de textos disponibles para luego leerlos en profundidad en una instancia posterior”.*

Frente a los cambios en la lectura y la alfabetización en general que propone la integración de las TIC en las aulas, el profesor de Educación de la Universidad de Stanford, Larry Cuban, señala que la tendencia para la próxima década anticipa un crecimiento continuado de los textos digitales descargados en dispositivos móviles y tabletas, y una expansión del aprendizaje en línea. Pero, afirma:

“No se prevé la desaparición de las escuelas públicas. Seguramente veremos en los próximos años una notable expansión de la educación a distancia, pero para 2020 más del 90% de los alumnos de escuelas públicas seguirá asistiendo a edificios escolares al menos 180 días al año, en salones de clase y con un maestro a cargo”. Y reflexiona: “El error que los proponentes de la educación a distancia cometen año tras año es olvidar que las escuelas tienen múltiples responsabilidades más allá de la alfabetización y la instrucción. Los padres y los votantes quieren que las escuelas socialicen a sus hijos en los valores comunitarios, que los preparen para la vida cívica y, por cierto, que los apronten para una carrera universitaria. De modo que para 2020 las tecnologías cambiarán algunos aspectos de la enseñanza y el aprendizaje, pero las escuelas

y las aulas seguirán siendo espacios reconocibles para los padres y los abuelos”¹⁰³.

Todo parece indicar que tal como lo afirma Cuban el cambio educativo es más incremental (aprender a usar las computadoras por primera vez) que fundamental (crear recursos digitales logrando que los estudiantes participen en proyectos con TIC).

Una muy relevante indagación realizada en el contexto local por la docente e investigadora Flora Perelman de la Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires, también da cuenta de los cambios en la lectura que genera Internet. La investigación se propuso profundizar en las prácticas de lectura de los estudiantes que consultan Internet en el aula para ampliar sus conocimientos, así como diseñar y poner a prueba situaciones didácticas que propicien la lectura crítica de las fuentes a las que estos acceden y el avance en sus conocimientos¹⁰⁴.

El estudio se inició en 2005 hasta 2010 y se observaron aulas de primaria de niños entre 8 y 12 años en situación de clase. Se registró qué hacían los niños al realizar búsquedas en Internet y los intercambios con los pares y los docentes. Para capturar los movimientos en pantalla, se utilizó un software especial que permitió grabar en un archivo de video la sucesión de sitios que fueron consultando. Estas observaciones se complementaron con entrevistas clínicas cuya finalidad fue que los niños argumentaran acerca de las razones que los llevaron a realizar las acciones observadas. También se les pidió que dibujasen el proceso de búsqueda realizado.

La autora relata: *“(tuvimos) la oportunidad de desentrañar que la selección de fuentes de estudio en el entorno virtual requiere de un camino de dilu-*

103 Cuban, Larry (2012): “Son los maestros quienes deben decidir sobre las nuevas tecnologías”. Disponible en: http://sintesis-educativa.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=1500:entrevista-a-larry-cuban&catid=34:articulos&Itemid=33

104 Perelman, Flora (2011): *Enseñando a leer en Internet: pantalla y papel en las aulas*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

cidación intenso poblado de lecturas y escrituras en papel y en pantalla, de intercambios orales, de razonamientos, de cálculos anticipatorios sobre posibles respuestas, de contrastes de hipótesis, de conocimiento y valoración de las instituciones promisorias del saber, de discusiones conceptuales al intentar precisar las palabras clave o al interpretar el contenido de las fuentes halladas, de distinciones de significados de palabras polisémicas, de reconocimientos de signos de lo más diversos y de paratextos a veces ubicados en lugares poco previsible y también, de acciones materiales en el uso del mouse y del teclado. De modo que las búsquedas en Internet ponen en cuestión la responsabilidad del lector y también la del autor, la validación de los datos y la tarea de argumentación crítica, todos problemas vinculados con la transmisión de conocimientos que las sociedades letradas han intentado resolver desde hace muchos siglos”.

Historiadores de la lectura como A. M. Chartier (citado en Perelman, 2011) señalan que se están produciendo cambios simultáneos en el soporte, en la manera de leer y en las formas de diseminación y reproducción de los textos. *“Intentaremos comprender estos cambios comparando dos situaciones de aula: en una, los estudiantes están frente a una mesa de materiales impresos con el propósito de seleccionar revistas, diarios, manuales, enciclopedias o libros pertinentes para abordar el tema que están estudiando; en la otra, esos mismos estudiantes, con el mismo propósito, buscan en textos que circulan en Internet. ¿Qué se mantiene y qué se modifica en las prácticas de lectura en ambas situaciones?”*¹⁰⁵

La primera diferencia que se observa es que los textos impresos se encuentran en sus portadores materiales, mientras los que están en Internet se hallan insertos en un soporte único: la pantalla. Cuando los estudiantes se contactan con el material impreso, cuentan con distinciones visibles, inmediatas, concretas, que les permiten detectar rápidamente si se trata de un libro, una enciclopedia o una revista, si es para niños o para adultos, si es un material breve o extenso. Perelman señala: *“En las pantallas, la diversidad de portadores desaparece y los*

105 Perelman (2011): *óp cit.*

estudiantes tendrán que detectar otros indicadores, otros paratextos para poder distinguir, clasificar y jerarquizar los discursos”.

La segunda diferencia es que en la mesa, la cantidad de material es acotada, y los textos fueron preseleccionados por la escuela. *“Las pantallas conectadas muestran su fortaleza al permitir acceder a documentos ubicados en lugares distantes, muchos de los cuales no pertenecen al mundo escolar”.* Hay un cambio crucial en la circulación de los discursos. Y a la facilidad en el acceso se le suma la diversidad de formas de reproducción disponibles. La digitalización habilita a copiar y pegar, guardar el material en un dispositivo, reenviarlo por e-mail, imprimirlo. *“Estas mutaciones en la difusión y reproducción de las obras traen a su vez aparejadas transformaciones en la idea de autor y en la manera de leer”.*

Las prácticas de búsqueda de información en Internet plantean problemas cognitivos muy específicos a los estudiantes. Inicialmente, los estudiantes esperaban encontrar de inmediato la información que buscaban, o sea, la justa y necesaria para desarrollar la actividad de estudio que estaban emprendiendo y como la mayor parte de los alumnos disponía de los saberes técnicos (conocían la mecánica de la búsqueda, manejaban los comandos del navegador e interpretaban algunos íconos del entorno gracias a sus experiencias previas) tenían la creencia de que era suficiente disponer de esos saberes técnicos y no pedían ayuda al docente.

La investigadora encuentra que los estudiantes intentan extender al mundo virtual sus conocimientos acerca del lenguaje escrito, obtenidos en el contacto con lo impreso o en algunos de sus recorridos por la web. *“Sus experiencias con los manuales o libros de estudio, y su contacto con sitios de juegos o enciclopedias virtuales, los llevan a esperar un tipo de formato, mientras en Internet aparecen nuevos géneros (blogs, portadas de periódicos, de museos, de bibliotecas y de instituciones científicas, espacios de espectáculos, sitios comerciales, mapas interactivos), algunos producto de la hibridación de los ya existentes, y otros, inéditos en papel”.*

Se constata que los estudiantes transforman la información que leen para asimilarla a sus marcos interpretativos, pero su interpretación puede quedar oculta y errante si no se constituye en el aula una comunidad de interpretantes (alumnos y maestros) que habilite a que circule y crezca la comprensión de los materiales obtenidos.

La investigación analizó cómo la dinámica de la clase y las intervenciones docentes resultaban centrales para que las situaciones de búsqueda y selección de la información se convirtieran en terrenos fértiles de elaboración de conocimientos. Lo significativo fue: *“la alternancia de momentos de trabajo en pequeños grupos y de momentos en que los estudiantes se suman a una actividad colectiva, así como la diversidad de situaciones docentes”*. Esto es así porque la autonomía progresiva de los alumnos lectores no se logra en solitario. *“En el proceso ascendente, el trabajo individual o por parejas confluye en el trabajo compartido por el grupo total; mientras que en el proceso descendente, el trabajo colectivo conduce al trabajo individual o entre pares. La alternancia entre estos procesos va generando la distribución de responsabilidades entre alumnos y maestros en las complejas lecturas que están emprendiendo, al mismo tiempo que permite que la diversidad de puntos de partida se manifieste”*.

Durante una sesión de búsqueda, una pareja de chicos discutía sobre la selección de cierta información. La interacción los convocaba a comunicar sus criterios frente a la misma información para decidir su elección, a manifestar divergencias y con ellas la puesta en duda de las certezas. Pero los estudiantes no contaban con suficientes conocimientos sobre el proceso de descontextualización provocado por el buscador para convalidar sus hipótesis. Por ello fue central el rol de *“la docente (que) va circulando por la clase, se acerca a los grupos, detecta el estado diverso de conocimientos de sus alumnos, hace observables problemas que pasan inadvertidos, propicia la duda acerca del origen de las imágenes halladas, alienta a ingresar a los sitios para verificar la selección y aporta informaciones que ayudan a comprender el sentido de esas imágenes en su contexto”*. Aquí es central el rol docente potenciando los aprendizajes en los entornos de trabajo virtuales.

Perelman afirma: *“Los procesos ascendentes y descendentes articulados propician que los estudiantes partan de sus posibilidades de construir significado, aprendan a formular las decisiones que toman al tener que hacerlas públicas, ensayen responder a los por qué y a los cómo de los otros (pares y docente), intenten comprender las elecciones realizadas por sus compañeros (las que puedan confirmar sus criterios o interpelarlos) y tomen conciencia de la validez de las decisiones que han tomado. Esas marchas alternadas colaboran para que el docente pueda recoger la diversidad de conocimientos, lagunas y dudas de sus alumnos, los ayude a encontrar sentido a aquello que no pueden interpretar por sí mismos, aporte las informaciones necesarias y facilite la distribución de saberes”.*

La dinámica de la clase contribuye a enfrentar la tensión permanente que se suscita entre la expectativa de tener éxito inmediato en la búsqueda y comprender las razones de los éxitos o fracasos. En la propuesta sobresalen tres situaciones que promueven la reflexión de los estudiantes: a) detectar las contradicciones entre el pedido de búsqueda y los resultados obtenidos; b) planificar las palabras clave; c) analizar la pertinencia y confiabilidad de los resultados obtenidos.

¿De qué manera la intervención docente generó contradicciones en los estudiantes promoviendo el cambio conceptual? El buscador utiliza diferentes mecanismos que no son visibles para los lectores. El motor de búsqueda no puede considerar los significados de las palabras clave (realiza una búsqueda sintáctica), no provee toda la información que hay en la red (selecciona) y, además, el orden de los resultados no depende de la importancia que tienen esos sitios respecto del tema que se está estudiando pues el buscador jerarquiza según parámetros automáticos. En una lista de resultados, puede aparecer una cantidad infinita de información que muchas veces está totalmente fuera del propósito de lectura previsto. *“Se inicia así la sospecha de que no hay nadie detrás (del buscador) que pueda comprender el propósito de la búsqueda o al que sea posible solicitarle precisiones para delimitar el sentido de lo que los alumnos están intentando encontrar. La reflexión genera una desnaturalización del motor de búsqueda”*, relata la investigadora. La desconfianza progresiva hacia el buscador,

a medida que los alumnos van constatando sus límites, los conduce a asumir la responsabilidad por la búsqueda. *“Ahí se dan cuenta de que el desafío está en las previsiones de las personas, quienes tienen que lograr que sus significados sean plenamente explícitos y también deben detenerse a verificar si los resultados son los esperados. Son ellas quienes deben pensar. El desencantamiento permite que los estudiantes comiencen a establecer diferenciaciones y a formularse nuevos problemas¹⁰⁶”*.

Al reflexionar sobre las restricciones del buscador, los estudiantes detectan que las palabras clave que escriben limitan o amplifican los posibles resultados. *“En los momentos de producción de estas escrituras en grupos, observamos intensas reflexiones entre los tres saberes implicados en la construcción de criterios de selección de fuentes. Los alumnos dilucidan sobre el contenido de la búsqueda, sobre las formas del lenguaje necesarias para expresarlo y sobre las operaciones invisibles del buscador”*.

Un momento interesante se da cuando los estudiantes reflexionan sobre la distinción entre lo que las palabras dicen y el modo en que el buscador las decodifica. Esto los conduce a reflexionar sobre la polisemia del lenguaje *“tal como sucede cuando se enfrentan a las múltiples acepciones que trae una entrada en un diccionario. Comienzan a pensar en sinónimos porque está la posibilidad de que el mismo concepto esté expresado de maneras diversas en los materiales que circulan en la red”*, afirma Perelman.

Sobre la confiabilidad de las fuentes, la investigadora observó que bastaba con que el sitio se refiriera al tema que estaban indagando para que los estudiantes lo consideraran confiable. *“Sin embargo, fue suficiente que algunos chicos sembraran la sospecha sobre la autenticidad y veracidad de ciertos sitios para que se generara, en el resto de la clase, la necesidad de detectar la procedencia de las fuentes”*. Los alumnos debieron explorar sitios hasta hallar los atajos que los condujeron a los datos de autoría, contexto de producción y fecha de publi-

106 Perelman (2011): *óp. cit.*

cación. Debieron recomponer la coherencia de los textos fragmentados, recontextualizar las imágenes sueltas, apelar a otras para compararlas o comprender mejor el contenido. *“El papel del docente en este proceso de reconstrucción es crucial. Se necesita saber mucho de las instituciones, de autores, de sitios autorizados, de los géneros y del contenido disciplinar para tomar decisiones”.*

*“Generar en la escuela esas lecturas de vasos comunicantes entre papel y pantallas implica, muchas veces, la articulación del trabajo de diversos actores (docentes, bibliotecarios, referente TIC), que quizás disponen de tiempos diferentes y desarrollan sus tareas en espacios distintos (el aula, la biblioteca, la sala de informática). Es indispensable la planificación conjunta, conciliar su trabajo para evitar las escisiones propias de la fragmentación heredada de una cultura escolar que tiende a dividir más que a articular. El papel de la escritura se vuelve aquí esencial al constituirse en el soporte material donde los diversos actores dejan sus marcas y vuelven sobre las producidas por los otros y por sí mismos”.*¹⁰⁷

El desarrollo de la alfabetización digital es desigual. Los videojuegos, por ejemplo, participan a los niños de un nuevo alfabetismo (se retomará esto más adelante). En la división entre un mundo donde los sujetos controlan la tecnología o ésta los controla a ellos, está lo que Jenkins llama “brecha participativa”. Esta es la división entre los que pueden crear, utilizando las tecnologías digitales, y los que no. Esta brecha se ve no solo en las páginas web, sino en las prácticas y los discursos profesionales. *“Hacerse culto significa reducir la brecha entre la propia participación y la de los miembros más comprometidos de dicha comunidad.”*¹⁰⁸

La alfabetización requiere entonces hoy nuevas competencias lectoras frente a lo multimodal y fragmentado, la necesidad de realizar búsquedas cada vez

107 Perelman (2011): *óp. cit.*

108 Downes, Stephen (2010): “Prólogo”, en: Piscitelli, Adaime, Binder: *El proyecto Facebook y la posuniversidad*. Ariel.

más afinadas frente a un enorme cúmulo de información y el manejo de recursos discursivos que incluyen nuevos géneros para producir y comunicar ideas, sentimientos, relatos, discusiones.

El desarrollo cognitivo y las alternativas pedagógicas en la integración de TIC

El escenario planteado genera nuevas expectativas y diferentes maneras de comunicarse y buscar información. La red filtra gran parte de nuestro acceso a la realidad. El cerebro se adapta a cada nuevo cambio e Internet supone uno sin precedentes. ¿Cuál va a ser su influencia? Para algunos expertos podría disminuir la capacidad de leer y pensar en profundidad. Para otros, las tecnologías se combinarán en un futuro próximo con la mente para aumentar exponencialmente la capacidad intelectual.

Nicholas Carr, profesor de literatura estadounidense experto en tecnología, empresa y cultura, alerta sobre los cambios que la forma de leer en Internet provoca en las formas de pensar. *“Creo que la mayor amenaza es su potencial para disminuir nuestra capacidad de concentración, reflexión y contemplación (...) Mientras Internet se convierte en nuestro medio universal, podría estar readiestrando nuestros cerebros para recibir información de manera muy rápida y en pequeñas porciones”,* añade. *“Lo que perdemos es nuestra capacidad para mantener una línea de pensamiento sostenida durante un período largo”*¹⁰⁹.

Los neurólogos sostienen que todas las actividades mentales influyen a un nivel biológico en el cerebro, es decir, en el establecimiento de las conexiones neuronales, la compleja red eléctrica en la que se forman los pensamientos. *“El cerebro evolucionó para encontrar pautas. Si la información se presenta en una*

109 Carr, Nicholas (10/10/2008): “Internet cambia la forma de leer... ¿y de pensar?”, en *El País*. Disponible en: http://elpais.com/diario/2008/10/10/sociedad/1223589601_850215.html (consultado 19/01/13).

forma determinada, el cerebro aprenderá esa estructura”, detalla Beau Lotto, profesor de neurociencia en el University College de Londres. Y añade: “habría que ver si el cerebro aplica esa estructura en el modo de comportarse frente a otras circunstancias; no tiene por qué ser así necesariamente, pero es perfectamente posible”.

Carr insiste en que una de las cuestiones clave es el modo de lectura superficial que va ganando terreno. *“En los tranquilos espacios abiertos por la lectura de un libro, sostenida y sin distracciones, o por cualquier otro acto de contemplación, establecemos nuestras propias asociaciones, extraemos nuestras propias inferencias y analogías, y damos luz a nuestras propias ideas”.* El problema es que al impedir la lectura profunda se impide el pensamiento profundo, ya que uno es indistinguible del otro. Su preocupación es que *“la información sin guía pueda crear un espejismo de conocimiento y, por ello, restringir los largos, difíciles y cruciales procesos de pensamiento que llevan al conocimiento auténtico”*¹¹⁰.

El especialista va más allá y asegura que el tipo de lectura “vistazo” beneficia a las empresas. *“Sus ingresos aumentan a medida que pasamos más tiempo conectados y que aumentamos el número de páginas y de los elementos de información que vemos”,* razona. *“Las empresas tienen un gran interés económico en que aumentemos la velocidad de nuestra ingesta de información”,* añade. *“Eso no significa que deliberadamente quieran que perdamos la capacidad de concentración y contemplación: es solo un efecto colateral de su modelo de negocio”.*

Otros expertos matizan bastante el pronóstico de Carr. El experto en tecnología Edward Tenner se suma a la crítica de Carr pero añade que no tiene por qué ser irreversible. *“Coincido con la preocupación por el uso superficial de Internet, pero lo considero un problema cultural reversible a través de una mejor enseñanza y un mejor software de búsqueda, y no como una deformación neurológica”,* explica desde Nueva Jersey, Estados Unidos. *“Sucede como con la gente que está*

110 Carr, Nicholas (2011): *Superficiales*. Taurus.

acostumbrada a los coches y a las tumbonas pero entiende la importancia de hacer ejercicio”¹¹¹.

Desde la otra vereda del debate, Dolors Reig se pregunta en su blog “El Caparazón” si Internet acelera el desarrollo cognitivo de los individuos. Su respuesta es que:

“Gracias a Internet, podemos tomar más y mejores decisiones, podemos resolver problemas en relativo poco tiempo, aunque eso no signifique que nuestros cerebros se desarrollen sino que nos adaptamos al uso de una herramienta. Me pregunto en este punto si no son cosas similares, si no es la adaptación de cuerpos y cerebros a herramientas cada vez más complejas y eficientes, extensiones de nosotros mismos, lo que podemos llamar evolución. La cara negativa es la menor profundidad que conlleva leer mucha información sin tiempo para analizarla”.¹¹²

La autora continúa diciendo que se trata de:

“Una web rica en datos observables y medibles: el de la apertura y visibilización de datos a los alumnos, generados por ellos mismos en su interacción con el aprendizaje virtual. El hecho de que puedan ver sus propios datos les proporcionará un conocimiento sobre sí mismos que les puede ayudar a cambiar de actitud y mejorar, como en los videojuegos, donde el usuario maneja distintas barras: vida, salud, herramientas, mapas, premios, etc., y le sirven de apoyo para perseguir su objetivo”.

Siguiendo la línea que articula Internet con el desarrollo cognitivo, Dolors Reig introduce la noción de *inteligencia aumentada*. Ella señala que “la in-

111 Tenner, Edward (2004): *Our own devices: how technology remake humanity*. Random House Inc.

112 Reig, Dolors. Disponible en: http://www.dreig.eu/caparazon/2011/02/02/desarrollo-cognitivo-interne/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+caparazon+%28ca+parazon%29 (consultado 14/10/2012)

teligencia aumentada reduce la necesidad de especialización e incrementa la participación compleja."¹¹³ Los usuarios de las redes y los sistemas digitales se convierten en más rápidos, más sofisticados y más capaces en la misma medida. Se aprende a adaptar el pensamiento. Nuestras expectativas sobre los sistemas digitales crean sistemas cada vez más complejos y poderosos para satisfacer esas expectativas. Estos sistemas, llamados sistemas farmacológicos, pues funcionan como fármacos que aumentan las capacidades cognitivas y tecnológicas de los sujetos, constituyen para Reig una co-evolución. Y agrega: *"avanzamos desde un mundo de 'atención continua parcial' hacia un mundo de 'conciencia continua aumentada'"*.

Ahora bien, ¿qué conceptualizaciones sobre desarrollo cognitivo y cognición preceden a esta noción de inteligencia aumentada presentada por la especialista española? Es interesante señalar que ya los primeros teóricos del desarrollo cognitivo colocan al lenguaje, la comunicación y el trabajo colaborativo como hitos centrales para el desarrollo de la cognición. La importancia del desarrollo de la comunicación y el lenguaje es una competencia central para la constitución del sujeto. Riviere sostiene que la comunicación no implica establecer relaciones entre conciencias solitarias, sino *"construir conciencias, crear personas"*.¹¹⁴ Jerome Bruner distinguió los formatos comunicativos como dispositivos de apoyo. Los formatos, al igual que el andamiaje, son instrumentos para transmitir la cultura¹¹⁵.

No se pueden entender los procesos de enseñar y de aprender fuera del marco de la comunicación. Las escuelas están atravesadas por la comunicación y el lenguaje. ¿Se re-configura este dispositivo de apoyo en tiempos de Internet y de la inclusión masiva de las tecnologías? ¿Se ve modificada o transformada la comunicación escolar en tiempos de la cultura digital? ¿La sociedad red obliga

113 Reig Dolors. Disponible en: <http://www.dreig.eu/caparazon/2009/07/07/inteligencia-conciencia-continua-aumentada-google-nos-hace-mas-inteligentes/> (consultado 14/10/2012)

114 Riviere, P. (1993): "Prólogo", en: M. Sotillo: *Sistemas alternativos de comunicación*. Madrid: Trotta.

115 Bruner, J. (1983): *El habla del niño*. Barcelona: Paidós.

a efectuar modificaciones en las comunicaciones escolares? ¿Cómo impactan estas transformaciones de la comunicación y el lenguaje en el desarrollo cognitivo de niños, jóvenes y adultos?

Buckingham señala: *“En todas las sociedades industrializadas, y también en muchos países en desarrollo, los niños pasan hoy más tiempo en compañía de los medios que en la de sus padres, profesores o amigos. Cada vez parece más que los niños viven una infancia mediática: sus experiencias cotidianas están repletas de historias, imágenes y artículos producidos por unas empresas gigantes y globales. Incluso se podría decir que el propio significado de infancia en las sociedades actuales se crea y se define a través de las interacciones de los niños con los medios electrónicos”*¹¹⁶.

Pero respecto del ámbito escolar alerta sobre una paradoja:

“Se alienta a los niños a concebirse en su tiempo libre como participantes activos que trazan su propio camino en complejos entornos mediáticos multimodales. En el ámbito escolar, sin embargo, se espera que se sometan a un régimen pedagógico que tiene como premisa fundamental la evaluación de habilidades y conocimientos descontextualizados. En gran medida, el uso de la tecnología de la información y de la comunicación en la escuela no se vincula en lo más mínimo con las maneras en las que los jóvenes se relacionan hoy ni con las formas en que eligen comunicarse (...) El peligro que entraña esta situación es que la escuela termine guardando cada vez menos relación con los intereses y preocupaciones reales de los jóvenes”.¹¹⁷

Aquí cabe pensar qué desafíos entraña para la didáctica y para la pedagogía pensar escuelas con alta disposición tecnológica. Pero también, cabe pensar

116 Buckingham, D. (2002): *Crece en la era de los medios electrónicos*. Madrid: Morata.

117 Buckingham, D. (2008): *Más allá de la tecnología. Aprendizaje infantil en la era de la cultura digital*. Buenos Aires: Ediciones Manantial.

cuál es el potencial del uso de Internet y la ampliación de la posibilidad de las telecomunicaciones para el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Se reseña a continuación en forma detallada la investigación de Clemen Mazzarella, docente investigadora de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador de Caracas, Venezuela, centrada en la indagación del desarrollo de habilidades metacognitivas con el uso de las TIC, por su relevancia en términos de investigación sobre desarrollo cognitivo en estudiantes de nivel medio. El estudio señala que las actividades de aprendizaje que exigen del estudiante planificación, toma de decisiones y autorregulación, le devuelven la responsabilidad por sus aprendizajes, responsabilidad que no es propia de las computadoras. El trabajo experimental se propuso desarrollar un software bajo el enfoque pedagógico vigente para el aprendizaje de un contenido de genética y evaluar el desarrollo de habilidades metacognitivas producto de la interacción estudiante-software¹¹⁸.

El diseño del software desarrollado en la investigación de Mazzarella presenta las siguientes características: considera los conocimientos previos y habilidades de los estudiantes, estimula el desarrollo cognitivo, integra procesos de aprendizaje en situaciones de la vida real (contextualiza el aprendizaje), incorpora estrategias que permitan ejercitar procesos cognitivos básicos y de alto nivel y estimula el desarrollo de habilidades de conocimiento, control y autorregulación de los propios procesos cognitivos, es decir, la metacognición.

Durante las observaciones pudieron determinarse los siguientes patrones de interacción, categorizados según las diferentes formas de funcionamiento cognitivo:

1. Diagnóstico-reflexivo: estudiantes que utilizan el programa, en su primera ejecución, para evaluar qué tanto conocen acerca del contenido, exploran

118 Mazzarella, Clemen (2008): "Desarrollo de habilidades metacognitivas con el uso de las TIC", Revista *Investigación y postgrado* N° 23, Caracas, Venezuela.

sus conocimientos previos, resuelven el ejercicio sin lectura previa del contenido, no solicitan ayuda en la resolución. En la segunda ejecución del mismo tema, siguen instrucciones recomendadas; realizan la lectura completa del contenido, toman apuntes y resuelven los ejercicios solicitando las ayudas que consideran necesarias.

2. Secuencial-activo: estudiantes que revisan primero todo el contenido teórico del tema y, posteriormente resuelven los ejercicios. Sin embargo, durante esta fase de la ejecución no solicitan las ayudas que brinda el sistema.
3. Secuencial-evaluador: casos en los cuales tienen una primera interacción siguiendo instrucciones, leen el contenido completo, toman notas, solicitan ayuda en pocas oportunidades. En la segunda interacción con el mismo contenido, no leen el contenido teórico del tema y solicitan ayuda durante la resolución de los ejercicios. Pareciera que de alguna manera quieren verificar su aprendizaje mediante la resolución del ejercicio, es decir, aplican la nueva información.
4. Combinado: casos de estudiantes que combinan todas las características anteriores; exploran su conocimiento previo, siguen la secuencia normal de lecturas, buscan ayuda para la resolución de ejercicio, y verifican su aprendizaje.

Mazzarella señala: *“La identificación de los cuatro patrones de interacción mostrados por los estudiantes pone de manifiesto que el aprendizaje de un contenido específico no radica solamente en el medio utilizado, como es el caso del sistema computarizado desarrollado, sino que resulta fundamental la manera cómo el estudiante percibe, procesa y organiza la información, ya que influye directamente en lo que aprende”*.¹¹⁹

En otras palabras, el software atiende las características individuales propias de cada estudiante para favorecer procesos particulares de aprendizaje que difícilmente el docente por sí solo podría atender. La interacción permite

119 Mazzarella, Clemen (2008): *óp. cit.*

intervenir en la zona de desarrollo próximo con el propósito de provocar en los aprendices avances que no sucederían de manera espontánea, actuando a su vez como mediador entre el conocimiento espontáneo o cotidiano y el pensamiento científico que se desea alcancen los estudiantes. Los resultados obtenidos en la investigación proporcionan evidencia acerca del uso de la tecnología para promover procesos de aprendizaje a través de la ejercitación y el desarrollo de habilidades metacognitivas, resaltando la importancia de la figura del docente en su rol de orientador y estimulador del proceso de aprendizaje. La presencia de una herramienta tecnológica no excluye en ningún momento la función del docente durante el proceso.

Esta investigación adquiere relevancia porque la metacognición es una de las funciones psicológicas superiores que mayor incide en la autorregulación de los procesos cognitivos. El diseño e implementación de estrategias que favorezcan su aparición y consolidación puede promover el desarrollo cognitivo de los estudiantes incluso en distintas etapas de su formación.

Las transformaciones tecnológicas y culturales están suscitando nuevas cuestiones entre los teóricos educativos y sociales. Diversos estudios apuntan las consecuencias de estos cambios en la organización mental. John W. Moravec, miembro del Department of Organizational Leadership, Policy, and Development de la Universidad de Minnesota, Estados Unidos, plantea algunas de las cuestiones que constituyen interrogantes relevantes a la hora de pensar el campo de integración de las TIC:

“¿Está la sociedad 2.0 embruteciendo a la gente?, ¿estamos creando una superinteligencia social hiperconectada? Si los jóvenes tecnoexpertos acostumbra a sintetizar sus ideas en 140 caracteres o menos, ¿implica esto una pérdida de su alfabetización? ¿Hay sitio en Twitter para escribir novelas de gran extensión? En un mundo en el que existe YouTube, ¿podremos aguantar sentados la duración de una película completa? Un cambio tecnológico a la par de la globalización, ¿nos llevará a perder nuestro patrimonio cultural? Y por último, ¿qué se necesita para que la educación siga

*siendo relevante en una sociedad del 'corta-pega' donde la información fluye libremente?"*¹²⁰

Moravec propone que hoy el desafío es entender y favorecer los *knowmads* de la sociedad 3.0. Con el término *knowmad*, se refiere a aquellos trabajadores nómadas del conocimiento y la innovación. El investigador norteamericano lo describe así:

- No está limitado a una edad determinada.
- Es creativo, innovador, colaborativo y motivado.
- Utiliza la información y genera conocimientos en diferentes contextos.
- Es altamente inventivo, intuitivo, capaz de producir ideas.
- Es capaz de crear sentido socialmente construido.
- No solo busca acceder a la información, procura utilizarla abierta y libremente.
- Crea redes, siempre está conectado a personas, ideas, organizaciones.
- Tiene capacidad para utilizar herramientas y para resolver diferentes problemas.
- Está alfabetizado digitalmente, comprende cómo y por qué funcionan las tecnologías digitales.
- Posee competencia para resolver problemas desconocidos en contextos diferentes.
- Aprende a compartir sin límites geográficos.
- Es adaptable a diferentes contextos y entornos.
- Es consciente del valor de liberar el acceso a la información.
- Se encuentra atento a los contextos y a la adaptabilidad de la información.
- Es capaz de desaprender rápidamente, sumando nuevas ideas.
- Es competente para crear redes de conocimiento horizontales.
- Entiende al aprendizaje como permanente y para toda la vida (formal-informal).

120 Moravec, John (2011): "Desde la sociedad 1.0 hacia la sociedad 3.0", en: *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Disponible en: <http://www.razonypalabra.org.mx/varia/AprendizajeInvisible.pdf>

- Experimenta constantemente con TIC.
- No teme el fracaso.

Tanto Moravec como Cristóbal Cobo proponen el concepto de aprendizaje invisible. Se preguntan: “¿Será que las TIC no generan impactos o que dichos impactos resultan no visibles bajo los instrumentos de evaluación tradicional?”.¹²¹

Según su diagnóstico, la sociedad 3.0 necesita dejar atrás el paradigma industrial y los modelos pedagógicos bancarios que transmiten información y conocimiento “preventivo” (por ejemplo, ejercicios de memorización de las capitales del mundo) y debe evolucionar hacia formas de aprendizaje que hagan uso de los espacios invisibles para construir conocimiento práctico y valioso a nivel personal y social. Hoy día se valora cada vez más el papel fundamental que desempeñan los trabajadores con conocimientos y destrezas claves para el éxito de las organizaciones modernas (por ejemplo, los *knowmads*). La clave, afirman estos autores, está en cómo se aprende, no en qué se aprende. El aprendizaje invisible permite que los estudiantes actúen sobre su propio conocimiento, aplicando lo que han aprendido a través de la resolución práctica de problemas, incluidos aquellos que no han sido resueltos previamente.

Cobo y Moravec reflexionan:

“En comparación con la televisión, aquello con que interactúan los niños a través de Internet está menos sujeto al control de las familias, escuelas, bibliotecas y otras instituciones educativas. Los niños lo utilizan de manera más individualizada, a menudo de forma privada, lo que dificulta a los padres saber lo que sus hijos ven o hacen en línea. Teniendo en cuenta estas limitaciones y preocupaciones, no es de extrañar que Internet haya conseguido pocas incursiones exitosas en las escuelas y en la edu-

121 Cobo, Cristóbal y Moravec, John W. (2011): *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Col·lecció Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius / Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. <http://www.razonypalabra.org.mx/varia/AprendizajeInvisible.pdf>

cación formal. Por el contrario, es común que las escuelas limiten el uso de Internet y bloqueen contenidos en línea en un esfuerzo por promover objetivos educativos más formales y mantener un Internet seguro. Fuera de los establecimientos educativos es otra historia. La tecnología lidera la creación de aquello que los autores llaman una nueva ecología de aprendizaje y de oportunidades sociales”.

Existe un reconocimiento cada vez mayor de las posibilidades de Internet y las TIC (por ejemplo, los juegos electrónicos en línea) que desempeñan un papel cada vez más importante para el aprendizaje y constituyen una educación menos formal. Quienes tienen acceso a Internet acuden a la red para hacer de todo, desde buscar la definición de una palabra hasta investigar en torno a la información sobre el desarrollo local o global, o bien sobre salud y medicina, ciencia, cultura popular o productos comerciales. Y aún más, a menudo es éste el primer recurso al que se acude para obtener información. Las redes están congregando a las personas para jugar, discutir y compartir información. Como ya se expresó aquí, es el caso de las redes sociales. Con frecuencia, estas redes refuerzan las amistades y las relaciones sociales existentes, pero también se emplean para presentar a nuevas personas, sobre la base de intereses y valores comunes.

Los autores señalan cuatro cuestiones centrales que hacen a la construcción de la noción de aprendizaje invisible:

1) Las competencias no evidentes resultan invisibles en los entornos formales.

No está tan claro si los sistemas formales de educación están preparados para estimular el desarrollo de competencias o habilidades no tradicionales. A pesar de la masiva incorporación de software y de dispositivos digitales en el aula, aún resulta fundamental avanzar en lo que respecta a las estrategias e instrumentos de evaluación. Parece que muchos de los test actualmente utilizados omiten (o invisibilizan) el reconocimiento de aquellas competencias y habilidades que van más allá de las establecidas en el currículo formal.

2) *Las TIC se hacen invisibles.*

Todo aquello que existe cuando una persona nace es simplemente parte del entorno natural, constituye el ecosistema en el que a uno le ha tocado vivir. El problema surge con todo aquello que se crea cuando se tiene más de 35 años de edad. Es en ese momento cuando todo lo nuevo parece atentar contra el supuesto “orden natural de las cosas”, puesto que entonces la adaptación y la actualización pueden costar muchísimo más trabajo.

3) *Las competencias adquiridas en entornos informales son invisibles.*

Se analiza una segunda “brecha digital”, que, como es sabido, no es la tradicional “brecha del acceso” a los dispositivos tecnológicos, sino que es la brecha de uso o, mejor dicho, de la calidad de uso. En este marco, se reconoce que hay mayores impactos producto de la utilización de las tecnologías en el hogar que en la escuela, puesto que en el aula, estos dispositivos digitales aún no generan un claro efecto en cuanto al logro educativo.

En la medida en que se utiliza la tecnología en entornos informales, como el hogar, un café u otro lugar de socialización, se abre la posibilidad de convertir estos “otros” entornos en potenciales espacios de experimentación y aprendizaje. Esto llama a prestar especial atención a aquellas experiencias prácticas de aplicación de conocimientos y habilidades que ocurren en distintos microentornos de aprendizaje, y que también resultan fértiles para la adquisición, combinación y transferencia de conocimientos (de tácitos a explícitos, por ejemplo) a través de hábitos de interacción cotidiana como la observación, el boca a boca, el ensayo y error o el aprendizaje entre pares.

4) *Las competencias digitales resultan invisibles.*

El desafío de las competencias digitales es que requieren ser estimuladas mediante experiencias prácticas. Además de conocer la funcionalidad instrumental de un software o dispositivo, se requiere ser capaz de aplicar el pensamiento

complejo para resolver problemas de diversas maneras. Es decir, invisibilizar las tecnologías en sí y ser capaz de generar, conectar y diseminar el conocimiento creado.

En muchos casos ocurre que las competencias digitales son aprendidas cuando estamos desempeñándonos en actividades que van más allá del simple hecho de utilizar una determinada tecnología. El aprendizaje en general, y el de las competencias digitales en particular, ocurre cuando estamos haciendo otras cosas. Es por ello por lo que muchas habilidades digitales se adquieren en entornos de socialización informales y de manera no inducida. Así nos ocurre con una importante cantidad de las herramientas digitales que empleamos en nuestro día a día. Por ejemplo, es evidente que la mayoría de las personas no siguen un curso formal para aprender a utilizar los servicios de las redes sociales en línea o para emplear el correo electrónico, puesto que muchas de estas habilidades provienen de dinámicas muy cotidianas como la observación o el hecho de aprender haciendo, buscando y/o resolviendo problemas desde contextos no institucionalizados.

El problema está en que buena parte de estas habilidades digitales no son destrezas necesariamente reconocidas ni estimuladas por muchos sistemas formales de instrucción. Por ejemplo: capacidad de hacer un uso eficiente del motor de búsqueda, habilidad para interactuar en redes sociales, destreza para escribir y publicar en diversos formatos multimedia, conocimiento de cómo almacenar y compartir información, transferencia de conocimiento, *remix* de formatos y contenidos, etc. Esto hace que, aunque sean competencias fundamentales para el mundo actual, muchas veces resultan invisibles dentro de la educación tradicional.

Es evidente que aquí se presenta una clara contradicción. Es decir, por una parte los discursos ensalzan la importancia de desarrollar este tipo de destrezas; y por otra parte, éstas son ignoradas o resultan “irrelevantes” dentro del currículo académico.

Cobo y Moravec proponen el desarrollo de habilidades humanísticas (*liberal skills*) como tecnologías personales y sociales para el desenvolvimiento en el siglo XXI. Estas habilidades serían:

1. *Pensar sistémicamente*: percibir tanto los actuales patrones culturales y sociales así como explorar alternativas a los mismos. Esto significa que los jóvenes deben pensar comparativamente, comprender los sistemas subyacentes e influir en los patrones sistémicos con el fin de alcanzar sus metas.
2. *Pensar simulando*: preguntarse ¿qué pasaría si...? Esto mediante un pensamiento experimental y ensayos mentales conducidos por la imaginación y la proyección. Usando la imaginación para crear simulaciones, los jóvenes pueden crear historias con los ojos abiertos tanto dentro como fuera de sus patrones culturales y sociales.
3. *Prosperar en medio de cambios, retos e incertidumbres*: desarrollar perspectivas, conocimiento y alternativas para hacer frente a la complejidad y a la incertidumbre. Esto significa que los jóvenes han de generar nuevas herramientas mentales que les ayudarán a afrontar el creciente caos y la ambigüedad de un mundo cambiante.
4. *Crear y manipular pasados, presentes y futuros alternativos*: crear y gestionar un tiempo virtual desarrollando definiciones flexibles del tiempo social y personal, asociando selectivamente posibles pasados y futuros con presentes alternativos. Esto significa que los jóvenes han de poder oponerse a la percepción tradicional del tiempo que estipula el reloj, a través de tiempos contruidos individualmente, incluyendo también conceptualizaciones de la historia.
5. *Adquirir y responder a las metas y desafíos*: establecer metas y objetivos, detectar y anticipar obstáculos para el éxito y diseñar soluciones para los problemas. Esto implica que los jóvenes han de hacerse cada vez más responsables de sus vidas, aplicando activamente sus valores e inteligencia.

6. *Entender y utilizar eficazmente la información existente:* acceder y utilizar selectivamente la información para buscar oportunidades y resolver problemas. Esto significa que los jóvenes deberán sentirse atraídos por la adquisición de nuevos contenidos, en un contexto en que la abundancia de la información se concebirá como un insumo de valor socioeconómico.
7. *Construir y utilizar conocimiento aplicable a nivel individual:* transformar intencionalmente la información en conocimiento personal; crear un estilo personal para ampliar las alternativas durante la “toma de decisión” a través de la formación de nuevos entendimientos. Esto significa que los jóvenes dedicarán sus vidas a la construcción y aplicación de nuevos significados, tanto explícitos como implícitos.
8. *Construir y utilizar nuevos conocimientos relacionados con los contextos, procesos y culturas:* percibir, diseñar y construir contextos reales y virtuales para tareas específicas; compilar y utilizar diversos puntos de vista sobre determinados temas, a fin de mejorar las opciones posibles durante los procesos de toma de decisión. Esto significa que los jóvenes se convertirán cada vez más en diseñadores y arquitectos capaces de crear conocimientos y culturas alternativas que les permitan mejorar sus vidas.
9. *Utilizar eficazmente las actuales y emergentes tecnologías de información y comunicación:* mantenerse a la vanguardia de aquellas tecnologías que posibiliten un aprendizaje actual, haciendo un uso efectivo de las tecnologías de punta. Esto significa que los jóvenes ampliarán sus esfuerzos como exploradores digitales y desarrolladores, con el fin de facilitar la adopción tecnológica en el resto de la sociedad.
10. *Adquirir y evaluar el conocimiento de diversas tendencias globales:* crear una “fotografía global” del mundo constituida por diferentes “imágenes específicas”; convertirse en un ciudadano con pensamiento global y emplear diversos puntos de vista para contextualizar los problemas, identificar oportunidades, metas y medios. Esto significa que los jóvenes

participarán en el diseño de nuevas y atractivas visiones, tanto de sus comunidades como de la sociedad en general.

11. *Escribir y hablar de manera independiente*: desarrollar y utilizar las particularidades de cada sujeto, aplicar sus cualidades a nivel individual, pero también con grupos y equipos, desarrollando un carácter e identidad propios. Esto significa que, a través de la expresión libre y creativa, los jóvenes pueden convertirse en representantes ejemplares de la democracia y la libertad.
12. *Asumir el compromiso personal de hacer las cosas bien*: haciéndose éticamente responsables tanto de las acciones personales como de las omisiones, y respondiendo constructivamente a las evaluaciones personales y colectivas acordes al nivel alcanzado. Esto significa que los jóvenes no solo disfrutarán aprendiendo de sus errores, sino que además buscarán convertir estos errores en logros.

Algunas comunidades pioneras se plantean iniciativas educativas desde la perspectiva enunciada más arriba¹²². Tal es el caso de:

- Shibuya University Network (Japón): *“Yasuaki Sakyō, presidente de la Universidad de Shibuya, cree que la educación debería ser permanente. En Shibuya los programas son gratuitos y están abiertos a todos los estudiantes. Las clases tienen lugar en las tiendas, en las cafeterías y en los espacios abiertos y cualquiera puede ejercer de profesor”*. En definitiva, la comunidad educativa y el entorno actúan simultáneamente como alumnos, profesores y aulas.
- Banco Común de Conocimientos-BCC (España): *“Es una experiencia piloto dedicada a la investigación de nuevos mecanismos sociales para la creación colectiva de contenidos, el aprendizaje mutuo y la participación ciudadana. Es un laboratorio donde se experimenta cómo mejorar los canales de distri-*

122 Cobo y Moravec: *óp. cit.*

bución del conocimiento práctico, así como nuevas formas de compartirlo” (bancocomun.org).

- TED.com (Tecnología, Entretenimiento, Diseño, por sus siglas en inglés; Estados Unidos): reta al modelo educativo basado en clases magistrales con la creación de *“una plataforma de intercambio de información que permite obtener conocimiento e inspiración de mano de los pensadores más destacados. Además, cuenta con una comunidad en la que gente sobresaliente comparte sus ideas”* (TED, s.f.).

El aprendizaje invisible nos remite al aprendizaje durante toda la vida y los modos informales de aprender, más allá de los proyectos educativos de los gobiernos nacionales. Nuevamente Cobo y Moravec reseñan tres investigaciones que muestran tendencias convergentes: el aprendizaje informal como eje estratégico en el uso de las TIC.

El primero es un estudio reciente sobre el uso de Internet en la población británica (OxIS de World Internet Project). *“El aprendizaje tiene muchas formas, variando en cuanto a formal o informal, intencional o no intencional, en cuanto al tiempo y al compromiso frente a un determinado tema [...]. [Sin embargo] se observa que hay una mayor aceptación de tipo informal de las oportunidades de aprendizaje en línea... Así pues, parece que el apoyo del aprendizaje informal puede resultar el curso de acción más eficaz. El aprendizaje informal es una parte extremadamente importante de las experiencias de aprendizaje de los individuos”.*

El segundo es un trabajo publicado por la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico*, basado en los resultados de la prueba PISA del año 2006. Allí se señala: a) *“La frecuencia de uso del ordenador en casa genera mayor diferencia en el rendimiento en las pruebas PISA que la frecuencia de uso del ordenador en la escuela”*; b) *“Una segunda brecha digital separa a quienes tienen competencias y habilidades para beneficiarse del uso de la computadora de quienes no las tienen. Estas competencias están estrechamente vinculadas al capital económico, cultural y social de los estudiantes”* (OCDE, 2010).

Finalmente citan un estudio sobre el Plan Ceibal de Uruguay que mediante una encuesta nacional realizada a más de 5.600 estudiantes identificó que el 45% de ellos aprendió a usar la *laptop* a través de sus pares, el 36% lo aprendió por su cuenta y sólo el 19% con la ayuda de un docente. Esta proporción varía según el nivel socioeconómico. Es decir, en el nivel socioeconómico medio-alto el 53% aprendió de un amigo o familiar, relación que disminuye hasta un 14% de los niños de nivel socioeconómico bajo-bajo donde la escuela y el autoaprendizaje tienen una mayor relevancia.

Inteligencia aumentada y aprendizaje invisible dan cuenta, en tanto constructos teóricos, de las facultades cognitivas que se amplían por la interacción con las TIC. La amenaza potencial podría ser la disminución de la capacidad de concentración y reflexión de la mente. Sin embargo, los entornos tecnológicos amplios, cambiantes y diversos comienzan a ser superados hoy por las posibilidades de enseñanza de las escuelas a la vez que se constituyen en espacios abiertos de aprendizaje permanente, construcción colectiva de contenidos y circulación, y revalorización de expertos. Diversos estudios internacionales muestran la fuerza de los aprendizajes fuera de la escuela al integrar las TIC en las prácticas cotidianas de niños y jóvenes. ¿Qué desafíos plantea esta especificidad a las aulas de clase? Si se considera que en muchas familias el conocimiento necesario para un buen desempeño digital en el mundo del siglo XXI es insuficiente, recortado o desactualizado, ¿cómo resignificar el espacio escolar que recupere un lugar importante como dador de oportunidades, como igualador social?

El pensamiento impactado por las TIC

Es interesante el trabajo de indagación realizado por Cristina Corea e Ignacio Lewkowicz sobre la caracterización de una nueva forma de mirar la infancia, que atravesada por los nuevos formatos culturales y la demanda de participación que los instrumentos tecnológicos hacen de ella, resignifica tanto a los niños

como a los adultos e interpela a las instituciones que los albergan. Ellos analizan de qué forma la interacción con las tecnologías modifica al mismo tiempo los vínculos. El postulado es que ahora surge un niño que tiene pensamiento, enfrentando una historia que no lo creía capaz de tal cosa:

*“Lo que vimos más tardíamente es que también los niños están excluidos del pensamiento, que están tan excluidos del universo del discurso burgués como los locos. El niño está tutelado porque nace desamparado y las instituciones lo amparan. Es cierto que ulteriormente serán incluidos, y serán incluidos como ciudadanos de derecho pleno, pero en tanto niños están excluidos pues solo están incluidos en tanto portadores de madurez posterior. Así, el niño está excluido de la actualidad. Las instituciones que producen infancia no reconocen una voz propia de los chicos, solo pueden interpelarlos desde su relación con un adulto”.*¹²³

El pensamiento infantil se sostiene, para los autores, desde la interacción y la cooperación: *“En las escenas entre los chicos no es que piensa uno o piensa el otro: piensa nosotros; no hay un pensamiento de uno que es reconocido por otro, hay una actividad de pensamiento que los recorre a ambos y que va configurando a cada uno”.* Las tecnologías plantean ya de por sí esta interacción y la capacidad de producción de los niños y adolescentes como sujetos pensantes, donde el verdadero desafío pasa por desarrollar las capacidades necesarias para que ese pensamiento tenga el máximo potencial crítico posible.

Manuel Castells va más allá, caracterizando una nueva forma que tienen estos grupos de niños y jóvenes de relacionarse con las TIC llamada *multitasking*.

“El multitasking es la norma: ven televisión haciendo otras cosas, leen haciendo otras cosas. Aún no se sabe muy bien, pero hay estudios –sobre todo en California– que se plantean qué pasa con la capacidad de aprendizaje en relación con el multitasking. Y, por un lado, los resultados

123 Corea C. y Lewkowicz I. (2004): *Pedagogía del aburrido*. Buenos Aires: Paidós.

muestran que aumenta la capacidad relacional, la capacidad de poner en relación distintos temas, la capacidad creativa y de innovación, y la de salir de la trasmisión de conocimiento hacia la iniciación de conocimientos. Y por otro, que disminuye la capacidad de atención, y disminuye seriamente la capacidad de memoria, porque como en Internet está todo, para qué retener la información.”¹²⁴

Frente a los nuevos escenarios la escuela pierde el monopolio del acceso al conocimiento y los alumnos buscan otras fuentes de información. Allí es donde emergen estos “nativos digitales” caracterizados anteriormente. Castells señala al respecto:

“Hay un choque total de la nueva generación que ha nacido con los móviles y el conjunto de las instituciones. Los enseñantes, en ese sentido –y me incluyo– estamos luchando una batalla de retaguardia que no podemos ganar. O nos adaptamos a ese mundo y vemos qué hacemos o seremos una especie obsoleta rápidamente. (...) ;Porque los chicos tienen tantas otras posibilidades de enterarse del mundo!, mientras que el esquema cultural de cada mañana es levantarse, cargarse la mochila para ir a un lugar a aburrirse, donde los encierran y encima les quitan el móvil. Es absurdo desde el punto de vista de un chico de 13 años”.

Emilia Ferreiro es menos optimista al respecto, en función de los contenidos que deben enseñar las escuelas a estos nuevos sujetos de aprendizaje con estas nuevas herramientas que son las tecnologías.

“Hay un pensamiento que instala la idea de que dominar instrumentos de comunicación garantiza la comunicación, independientemente de que yo tenga algo para decir o no. Es ‘comunicar cómo’, y ‘comunicar qué’ pasa a ser la trastienda. (...) Entonces me parece que no podemos poner por delante simplemente la técnica que queremos enseñar, sin pensar en los

124 Castells M. (2007): *óp. cit.*

*contenidos que se quieren transmitir. Un PowerPoint puede ser muy bonito desde el punto de vista estético, pero no decir nada. No creo que escolarmente hablando tengamos ni que despreciar las nuevas tecnologías ni asumir los informations literacy standars que se están elaborando en otros países, porque están hechos para otras condiciones educativas”.*¹²⁵

Pero Castells afirma: *“Todo lo importante en el mundo está conectado a Internet, pero no todas las personas lo están. Hoy la convergencia entre Internet y móviles es la base que tenemos en la sociedad. Un desarrollo como el que hoy se pretende, basado en conocimiento, información y educación, pasa por sistemas de comunicación, de procesamiento, tratamiento y acceso vía Internet y las redes móviles de comunicación”.*¹²⁶

Sin embargo, Nicholas Carr insiste aquí con su preocupación por la distracción que introduce Internet en las formas de leer y por tanto de pensar y procesar la información. La distracción constante a la que nos somete nuestra existencia digital es, según Carr, inherente a las nuevas tecnologías. Carr se percató hace unos años que su capacidad de concentración había disminuido. Leer extensos artículos y libros completos se había convertido en una ardua tarea precisamente para él, licenciado en Literatura, y comenzó a preguntarse si la causa no sería precisamente su entrega diaria a las multitareas digitales: pasar muchas horas frente a la computadora, saltando sin cesar de uno a otro programa, de una página de Internet a otra, mientras hablaba por Skype, contestaba un correo electrónico y ponía un *link* en Facebook.¹²⁷

125 Ferreiro E. (2004): “No porque las nuevas tecnologías sean extremadamente poderosas todo se reduce a circular sobre ellas”, Serie de entrevistas del portal EDUC.AR. Disponible en: http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/entrevistas/nuevas_tecnologias/entrevista_emilia_ferreiro.html

126 Castells, M. (2007): “Es fundamental saber qué es lo que está pasando en la mente de nuestros niños hoy”, Serie de entrevistas del portal EDUC.AR. Disponible en: http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/entrevistas/nuevas_tecnologias/entrevista_manuel_castells.html

127 Carr, Nicholas (29/01/11): “Un mundo distraído”, *El País*. Disponible en: http://elpais.com/diario/2011/01/29/babelia/1296263535_850215.html (consultado 18/01/13)

Su tesis es una oda al tipo de pensamiento que encarna el libro impreso y un llamado de atención respecto de lo que está en juego: el pensamiento lineal, profundo, que incita al pensamiento creativo y que no necesariamente tiene un fin utilitario. La multitarea, promovida por el uso de Internet, aleja de formas de pensamiento que requieren reflexión y contemplación, convirtiéndonos en seres más eficientes al procesar información pero menos capaces de profundizar en esa información. *“Al hacerlo no solo nos deshumanizan un poco sino que nos uniformizan”*, afirma. Apoyándose en múltiples estudios científicos que avalan su teoría y remontándose a la célebre frase de Marshall McLuhan “el medio es el mensaje”, Carr ahonda en cómo las tecnologías han ido transformando las formas de pensamiento de la sociedad: la creación de la cartografía, del reloj y la más definitiva, la imprenta. Ahora, más de quinientos años después, le ha llegado el turno al efecto Internet.

“Leer libros probablemente no sea natural, pero hemos tenido que entrenarnos para conseguirlo y a cambio alcanzamos una valiosa capacidad de utilización de la mente que no existía cuando teníamos que estar constantemente alertas ante el exterior muchos siglos atrás. Quizás no debemos volver a ese estado primitivo si eso nos hace perder formas de pensamiento más profundo (...) Internet nos incita a buscar lo breve y lo rápido y nos aleja de la posibilidad de concentrarnos en una sola cosa. Lo que yo defiendo es que las diferentes formas de tecnología incentivan diferentes formas de pensamiento y por diferentes razones Internet alienta la multitarea y fomenta muy poco la concentración. Cuando abres un libro te aíslas de todo porque no hay nada más que sus páginas. Cuando enciendes el ordenador te llegan mensajes por todas partes, es una máquina de interrupciones constantes”¹²⁸.

La mirada de Carr abarca lo tecnológico en perspectiva cultural. Continúa:

128 Carr, Nicholas (2011): *óp. cit.*

“La esencia de la libertad es poder escoger a qué quieres dedicarle tu atención. La tecnología está determinando esas elecciones y por lo tanto está erosionando la capacidad de controlar nuestros pensamientos y de pensar de forma autónoma. Google es una base de datos inmensa en la que voluntariamente introducimos información sobre nosotros y a cambio recibimos información cada vez más personalizada y adaptada a nuestros gustos y necesidades. Eso tiene ventajas para el consumidor. Pero todos los pasos que damos online se convierten en información para empresas y gobiernos. Y la gran pregunta a la que tendremos que contestar en la próxima década es qué valor le damos a la privacidad y cuánta estamos dispuestos a ceder a cambio de comodidad y beneficios comerciales. Mi sensación es que a la gente le importa poco su privacidad, al menos esa parece ser la tendencia, y si continúa siendo así la gente asumirá y aceptará que siempre están siendo observados y dejándose empujar más y más aún hacia la sociedad de consumo en detrimento de beneficios menos mensurables que van unidos a la privacidad. En mi opinión, nos estamos dirigiendo hacia un ideal muy utilitario, donde lo importante es lo eficiente que uno es procesando información y donde deja de apreciarse el pensamiento contemplativo, abierto, que no necesariamente tiene un fin práctico y que, sin embargo, estimula la creatividad”¹²⁹.

Carr prosigue explicando que la habilidad de concentrarse en una sola cosa es clave en la memoria a largo plazo, en el pensamiento crítico y conceptual, y en muchas formas de creatividad. Incluso las emociones y la empatía precisan de tiempo para ser procesadas. Si no se invierte ese tiempo, “nos deshumanizaremos cada vez más. Yo simplemente me limito a alertar sobre la dirección que estamos tomando y sobre lo que estamos sacrificando al sumergirnos en el mundo digital. Un primer paso para escapar es ser conscientes de ello. Como individuos, quizás aún estemos a tiempo, pero como sociedad creo que no hay marcha atrás”.

129 Carr, Nicholas (2011): *óp. cit.*

Multitarea y distracción, falta de concentración y cercenamiento de la memoria de largo plazo. Sobre estas problemáticas alerta Carr al analizar el impacto de las TIC en el pensamiento, a la vez que se pregunta por la privacidad en la red, las tendencias de consumo y las finalidades utilitarias.

Los videojuegos también impactan de maneras particulares en el pensamiento y la forma de apropiación de las tecnologías por parte de niños y jóvenes. Begoña Gros, profesora de la Facultad de Pedagogía de la Universidad de Barcelona y Vicerrectora de Innovación en la UOC, España, afirma:

*“Los niños y adolescentes pasan una parte importante del tiempo libre delante de pantallas: televisión, consolas portátiles, teléfonos móviles, ordenadores. El juego electrónico es una de las actividades más habituales. Los videojuegos constituyen en este momento la entrada de los niños al mundo digital, las nuevas generaciones se alfabetizan digitalmente a través del juego y adquieren competencias diferentes a las de generaciones previas, competencias que les han de servir para manejarse en la sociedad digital”.*¹³⁰

Paul Gee, lingüista catedrático de la Universidad Estatal de Arizona, Estados Unidos, se pregunta qué tienen para enseñarnos los videojuegos sobre el aprendizaje y la alfabetización¹³¹. Defiende la idea de que al aprender a jugar videojuegos los niños aprenden un nuevo alfabetismo, especialmente si se considera que no todo alfabetismo está relacionado con el lenguaje. En este sentido, el autor entiende a los videojuegos como un campo semiótico o un ámbito de signos que representan distintos significados. *“Una gran ventaja de los videojuegos es que, al contrario de la mayoría de las escuelas, no castigan por errores cometidos y más bien, se aprende de ellos. Los videojuegos estimulan la adopción de una identidad nueva al asumir el jugador el rol de un personaje del juego y por tanto, permiten a los usuarios ver las cosas desde una perspectiva distinta”.*

130 Gros, Begoña (2008): *Videojuegos y aprendizaje*. Barcelona: Grao.

131 Gee, James Paul (2004): *Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo*. Málaga: Ediciones Aljibe.

Gee considera que los videojuegos son distintos a los libros y películas por su carácter interactivo; en ellos el jugador se siente más implicado en el desarrollo de la historia. Según él, una buena enseñanza de la ciencia tendría muchas de las características de los videojuegos: interactividad, posibilidades de práctica constante, tolerancia al error, incorporación de una nueva identidad, sentido de logro, entre otros.

La cultura de los juegos alienta la solidaridad más allá del juego: en salas de chat, en foros, etc., pone a los jugadores en relación con otros en un diálogo que produce conocimientos nuevos. Tales grupos hacen accesible al intelecto colectivo todo el conocimiento pertinente disponible en un momento dado, sirven como sede para la discusión, la negociación y el desarrollo colectivos, y estimulan a los miembros individuales para que busquen nueva información para el bien común.

Henry Jenkins, quien ha postulado la teoría de la convergencia de medios, especialista en artes, comunicación, periodismo y cine, analiza las comunidades de fans de programas televisivos y propone descripciones interesantes sobre el modo en que se produce la participación en estas comunidades. Muestra cómo la participación abierta a veces resulta más autoritaria y cómo el conocimiento de reglas implícitas es una condición imprescindible para tener voz en estos grupos¹³². Sobre los juegos en línea, a diferencia de los juegos de consola, tienen el plus de ofrecer el vínculo social (se juega con alguien que está en otro lugar de la nube, en alguna terminal) y la posibilidad es conocer nuevos jugadores mejores que uno mismo.

Buckingham señala la necesidad de atender a los escenarios propuestos por los juegos, de analizar la manera en que éstos transmiten valores y modos de comprender el mundo¹³³. No se trata de sostener que estos contenidos se imprimen directamente en la mente de los sujetos, si no reflexionar desde el lugar de la

132 Jenkins, Henry (2009): *Fans, blogueros y videojuegos. La cultura de la colaboración*. Barcelona: Paidós.

133 Buckingham, David (2008): *óp. cit.*

escuela sobre las representaciones predominantes en la industria y proponer juegos con contenidos culturales alternativos. Allí es importante la distinción que propone en relación con la producción, el lenguaje, la representación y las audiencias como conceptos clave de la educación en medios.

Justamente esta es una de las dificultades más importantes señaladas por los autores respecto de la introducción de TIC en proyectos educativos: la ausencia de reflexión sobre el vínculo entre el medio y los contenidos en la propuesta metodológica. Muchas veces se incluyen medios o materiales que proporcionan un aspecto más vistoso a los contenidos, pero cuya adopción no modifica el modo de relación que se propone con el conocimiento. Suzanne de Castells y Jennifer Jenson llaman al currículum que integra tecnologías de este modo *currículum tecnológicamente remediado*¹³⁴. Se trata de una currícula que no atiende la necesidad de repensar epistemológicamente el conocimiento, que imaginan por ejemplo el uso educacional de las tecnologías como “*poner el material de los cursos en línea*”. En este sentido, el análisis de los conocimientos involucrados en las tareas que se proponen a través de los nuevos medios se vuelve imprescindible para decidir el sentido de la inclusión de los mismos.

Las potencialidades educativas de los videojuegos residirían en la posibilidad de aprender habilidades muy generales no ligadas a un contenido curricular. Los contenidos curriculares serían escenarios en los que el juego transcurre, pero que no afectarían demasiado la actividad del jugador. En esta dirección, parece útil distinguir conocimientos necesarios al juego de aquellos que no lo son.

Otra característica que suele destacarse de los videojuegos es la manera en que “enseñan” a los jugadores a jugar a través de la inmersión en el juego. Esta característica suele oponerse a las maneras en que la instrucción basada en el aula enseña los contenidos y habilidades a los estudiantes.

134 De Castell, S. y Jenson, J. (2003): “Serious Play: Curriculum for a Post Talk Era”, *Journal of the canadian association of the curriculum studies*, 1, 1, 4157.

Joel Armando, docente e investigadora de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, se pregunta: “¿Promueven los videojuegos otro tipo de relación con el conocimiento?”. Y retoma la idea que propone Suzanne de Castell en relación con el juego y la educación: “*Sin juego, la educación se convierte en una fuerza de sumisión, no de inteligencia*”. Recupera la caracterización realizada por Joseph Addison del juego como “chispa”¹³⁵.

*“Este aspecto lúdico de la vida intelectual era un logro esencial de cualquier persona bien educada, que la distinguía de una meramente escolarizada. La chispa se refiere a la habilidad de dominar convenciones y reglas del lenguaje, de las matemáticas, del arte, y trabajar con esas reglas lo suficientemente bien como para no solamente seguirlas sino también para crear con ellas y para mostrar sus límites al aplicarlas. De Castells propone que el currículum tecnológicamente remediado hasta ahora ha quitado en gran medida la chispa a la educación, al erosionar y eliminar esa actitud lúdica que convierte a la educación formal en un motor de inteligencia más que de obediencia”.*¹³⁶

¿Contribuyen los videojuegos a encender la chispa? Seguramente esta pregunta no puede responderse en general, probablemente haya videojuegos que requieran dominar reglas y ser capaces de crear y otros que sólo soliciten obediencia. Es importante señalar que, en general, se trata de situaciones altamente codificadas, que establecen severos límites a las posibilidades del jugador.

Analizar el modo en que se desarrollan y distribuyen los videojuegos puede contribuir a que los estudiantes comprendan algunos procesos sociales vinculados con las industrias culturales en el análisis de un objeto que es familiar para ellos y les interesa. El análisis de la manera en que la realidad es representada, qué se muestra y qué no, y las opciones estéticas que se seleccionan les

135 Joseph Addison (1672-1719): ensayista, poeta y dramaturgo inglés.

136 Armando, Joel (2010): “Lo que podemos aprender de los videojuegos sobre la enseñanza y los materiales educativos”, *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, Vol. 9, N°. 1.

permitirán tomar distancia de estos objetos y mirarlos no solo como usuarios o consumidores. Producir videojuegos al tiempo que se los interpreta puede contribuir a este cambio de posición. Las reglas del juego deben ser tales que el sujeto necesite producir esos saberes para seguir avanzando.

La evolución en el diseño de los videojuegos ha llevado a la sofisticación de los aspectos visuales (efectos de tres dimensiones, realidad virtual, etc.). Sin embargo, se puede constatar que un muy buen desarrollo gráfico no es suficiente para mantener la atención y el interés del jugador. La historia sigue siendo un factor muy importante para el éxito de un videojuego, aún cuando no siempre hay historias detrás de los videojuegos más exitosos. Algunos juegos incluso ofrecen herramientas para que los jugadores creen las historias¹³⁷.

Los juegos y desafíos representan buenos recursos metodológicos para transmitir valores, observar y promover el desarrollo de habilidades para pensar, crear y gestionar oportunidades. El tipo de relación con los problemas tiene un gran valor para los procesos de desarrollo cognitivo y de aprendizaje escolar. Se trata de construir una significación positiva de la dificultad. El hecho de que un juego de reglas implique el desarrollo de esquemas de procedimientos valoriza su uso en la escuela. Lino de Macedo afirma que los procedimientos desarrollados al jugar, por su generalidad, pueden ser extrapolados a situaciones no lúdicas¹³⁸.

La investigación de Eulises Domínguez Merlano, docente investigador de la Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, muestra la importancia de las representaciones visuales, eje central de los videojuegos, en la construcción o retención de nueva información¹³⁹. Las principales funcionalidades de estas herramientas son la clasificación visual de ideas (para analizar y priorizar infor-

137 Gros, Begona (2008): *óp. cit.*

138 Macedo, Lino de (2012): "El desarrollo psicológico del juego y la educación", en Mario Carretero, José A. Castorina (comps.): *Desarrollo cognitivo y educación II*. Buenos Aires: Paidós.

139 Domínguez Merlano, Eulises (2009): "Las TIC como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimientos", *Revista Zona próxima*, Instituto de Estudios Superiores en Educación, N° 10, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

mación), la explicación de razones (mapeo de causas y efectos) y la muestra de evidencias (formular hipótesis y respaldar afirmaciones con información).

En el estudio, observó que los niños alcanzan una mayor comprensión cuando usan representaciones y modelos para interpretar fenómenos físicos, sociales y matemáticos. Cuando los profesores ayudan a los alumnos a generar representaciones no lingüísticas de lo que están aprendiendo, los logros se incrementan. De hecho, entre más se usan los dos sistemas de representación –lingüístico y no lingüístico– se mejora la habilidad para pensar y recordar los conceptos aprendidos. Nuevamente aparece aquí la necesidad de incluir lenguajes multimodales.

La investigación muestra los siguientes resultados:

- Valor e importancia de las representaciones gráficas.
- Necesidad de comprometer el cerebro del estudiante.
- Importancia de la retroalimentación.
- Encontrar patrones o modelos.

En esta misma línea de uso de las TIC para apoyar los procesos de aprendizaje desde las representaciones visuales, se encuentra la propuesta formulada por el Institute for Human and Machine Cognition, bajo la orientación de Joseph Novak, cuyo objetivo es trabajar con herramientas para construir y compartir modelos de conocimiento basados en mapas conceptuales¹⁴⁰.

Domínguez Merlano retoma los trabajos de Novak y reseña otra propuesta de amplia difusión relacionada con los trabajos sobre mapas mentales y su aporte a los procesos de aprendizaje. A partir del uso de diversas aplicaciones informáticas es posible construir estructuras de conocimientos en las que se pueden

140 Novack, Joseph (2004): *Los mapas conceptuales: Teoría, metodología, tecnología*. Actas de la Primera Conferencia Internacional sobre Mapas Conceptuales, Pamplona, España (septiembre 14 hasta 17, 2004). Con A. J. Cañas, y Fermín González M. (eds.). Editorial Universidad Pública de Navarra.

integrar palabras con imágenes, buscando mejorar los procesos de expresión de ideas y conocimientos empleando el potencial de los hemisferios derecho e izquierdo del cerebro¹⁴¹.

Eduardo Martí señala que aparece entonces la necesidad de una alfabetización gráfica, pues en los sistemas figurativos las características visuales toman un valor importante como fuente de interpretación. En esos sistemas, la relación entre los signos con sus referentes no es arbitraria en la medida en que algunas propiedades del signo (por ejemplo, su forma, tamaño, posición espacial) remiten directamente a la misma propiedad del referente.

Saber tomar las decisiones adecuadas para construir un gráfico que responda a los datos y demandas de un problema es un indicador del grado en que los gráficos constituyen instrumentos cognitivos verdaderamente interiorizados.

“La función cognitiva que puedan tener los sistemas de signos dependerá del nivel en que se extraigan sus significados (de un procesamiento superficial a uno profundo), el nivel en que se conozcan sus reglas de composición y la capacidad de utilizarlos de modo pertinente para resolver una tarea específica. Si el nivel de estas competencias es bajo, el uso que se haga de un mapa, un calendario o un gráfico corresponderá a una función meramente pragmática (apoyar y extender la memoria), sin que por ello se transforme el conocimiento del usuario. Solo si el nivel de comprensión del sistema de signos es elevado, la repercusión de su uso podrá ir más allá de un simple apoyo a la memoria y se podrá hablar de función epistémica. El uso de los sistemas de signos supondrá una reorganización de esta información, que abrirá nuevas posibilidades de actuación”¹⁴².

141 Domínguez Merlan (2009): *óp. cit.*

142 Martí, Eduardo (2012): “Desarrollo del pensamiento e instrumentos culturales”, en: Mario Carretero, José A. Castorina (comps.): *Desarrollo Cognitivo y Educación II*. Buenos Aires: Paidós.

Ahora bien ¿cómo se articulan las representaciones gráficas con la lectura? ¿Qué procesos cognitivos se ponen en juego? Se incluyeron más arriba los señalamientos de Cassany a propósito de la lectura en la web. Dolors Reig agrega que al leer una página o pantalla nuestros cerebros pueden activarse al menos de dos modos distintos.

“Primero las palabras activarán una red específica para el lenguaje en nuestros hemisferios izquierdos. Después, a un nivel más profundo, los lectores mostrarán actividad cerebral en distintas zonas, dependientes del significado de las palabras. Algunas áreas de la imaginación son las mismas que utilizamos para procesar los eventos que efectivamente experimentamos. Por ejemplo, una descripción visual vívida activará regiones visuales, mientras que descripciones de los pensamientos y motivaciones de un personaje activarán porciones del cerebro relacionadas con el razonamiento social. Y eso de forma parecida a lo que pasa cuando vemos películas, escuchamos una historia, jugamos un videojuego o interactuamos en redes sociales”¹⁴³.

Todavía más interesante resulta su explicación acerca de la potencia de las historias, del también llamado *storytelling*, centrada en cómo las vivenciamos, en qué funciones cumplen. Reig afirma:

“Nuestros cerebros parecen programados para buscar significados, las causas de lo que va ocurriendo a nuestro alrededor. Queremos dar sentido al mundo y las historias siguen esa lógica, la de ayudar a dar sentido y estructurar el mundo. En segundo lugar, somos animales sociales. Nos gusta pasar tiempo con otros, escuchar acerca de las cosas que les pasan, lo cual crea un interés evidente sobre las historias que nos llegan. En tercero, tal y como hemos explicado al hablar de las neuronas espejo y su función adaptativa, las historias son una forma de traspasar información

143 Reig, Dolors (2012): *Lo que pasa en nuestros cerebros cuando leemos, en pantalla o papel, una historia*. Blog El Caparazón. Disponible en: <http://www.dreig.eu/caparazon/2011/04/08/neuropsicologia-storyteling/> (consultado 22/11/12)

*a los demás, de enseñar. Aprendemos de lo que ocurre a los demás, sobre situaciones que no hemos experimentado”.*¹⁴⁴

Las neuronas en espejo podrían estar siendo fundamentales en esta sociedad red, cultura del conocimiento en la que aumenta infinitamente su sentido de conexión, de aprendizaje entre pares, con otros seres humanos.

Steven Johnson ha contribuido en buena medida a este debate. Licenciado en literatura inglesa y semiótica en las universidades de Columbia y Brown, Estados Unidos, donde forma parte del Departamento de Cultura Moderna y Medios de Comunicación, Johnson sostiene que un universo plagado de entretenimiento generalizado (la cultura popular de hoy) obliga a sus consumidores a realizar tareas cognitivas: tomar decisiones rápidamente y plantear estrategias a largo plazo (en el caso de los videojuegos de rol, por ejemplo) o llegar a manejarse en el entorno virtual de Internet.

Incluso la tele-basura, dice el especialista, es más densa y estimulante en términos de complejidad del argumento y exigencia de atención por parte del espectador (como en el caso de *Survivor* o *Gran Hermano*), programas que habitualmente se citan como ejemplos claros de declive cultural. Su tesis principal parte de lo que ha llamado “la curva del dormilón”, que asume que la cultura de masas está aumentando de complejidad progresivamente a causa de tres factores interrelacionados: los apetitos naturales del cerebro, el sistema económico de la industria cultural y las plataformas tecnológicas en evolución.¹⁴⁵

La idea de que la TV es una caja tonta es derribada con base en argumentos tomados de las observaciones de las neurociencias. Los cerebros, sobre todo los infantiles, están contruidos para ser constantes adictos a la

144 Reig, D. (2010): *Neuronas espejo y civilización: a través del conocimiento compartido hacia la Inteligencia colectiva*. Blog El Caparazón. Disponible en: <http://www.dreig.eu/caparazon/2010/01/06/neuronas-espejo-y-civilizacion-a-traves-del-conocimiento-compartido-hacia-la-inteligencia-colectiva/> (consultado 24/11/12)

145 Johnson, Steven (2011): *Cultura basura, cerebros privilegiados*. Roca.

información y la resolución de problemas. No existen los cerebros vagos o que tiendan a la vagancia, dice Johnson. Si la TV concita hasta tal extremo la atención de los niños se debe a que es un gran estimulante cognitivo y el sujeto-telespectador está epistémicamente hambriento. Los niños son absorbidos por la TV porque ese aparato constituye la mayor fuente de información, actividad y complejidad que hay en toda la casa. Aquí no se defiende que la TV sea igual de positiva que un libro, sino que *ejercita* áreas cerebrales a las que el libro no llega. Por tanto, así como no habría que dejar de leer libros o de resolver problemas matemáticos, tampoco habría que dejar de ver TV sencillamente porque creamos que es nociva con independencia de sus contenidos.

Con argumentos similares, Johnson analiza y defiende los videojuegos: un juego de rol como “Dragones y Mazmorras” construye elaborados relatos fantásticos surgidos a partir de la tirada de un dado poliédrico de 20 caras y de la consulta de unas tablas complejísimas que recogen un increíble número de variables; los tres manuales principales para jugar tienen más de 500 páginas con centenares de tablas que los jugadores consultan con avidez. Todo ello, es evidente, estimula cognitivamente el cerebro de tal modo que sus efectos no pueden pasarse por alto.

El postulado sobre una curva intelectual ascendente obliga a repensar ideas más alarmantes sobre la pérdida de atención y la memoria que estarían favoreciendo las TIC, donde las grandes corporaciones mediáticas suministran paraísos artificiales exclusivamente para sacar un beneficio económico y sin preocuparse del desarrollo mental de sus consumidores. En efecto, dice Johnson, las corporaciones mediáticas no buscan estimular el cerebro de nadie, pero por una serie de motivos no pueden evitarlo: la única manera, por ejemplo, de que en un mundo en el que los beneficios de una película se obtienen de la venta de DVD o de las retransmisiones en la TV, las producciones deben ofrecer mayor complejidad para que soporten el nuevo visionado una y otra vez, o para que se conviertan en fetiches que la gente desea poseer.

Su tesis parte de la base de que en esta clase de formatos televisivos es donde los espectadores pueden percibir emociones fidedignas, complejas reacciones emocionales que, al menos por unos segundos, el concursante del *reality*, por caso, no es capaz de esconder. En este sentido, los *reality shows* son más reales que el resto de la TV. Los sujetos expresan su abanico de emociones a través del lenguaje tácito de las expresiones faciales, y gracias a las neurociencias se sabe que el análisis de este lenguaje no verbal en toda su complejidad es uno de los grandes triunfos del cerebro humano.

“Una de las formas de medir esta inteligencia se llama AQ, abreviatura de Coeficiente de Autismo, una subdivisión de la Inteligencia Emocional. La gente con un AQ alto, como los autistas, sufren una incapacidad para intuir las intenciones de los demás. La gente con un AQ bajo, por el contrario, tiene una especial habilidad para leer las señales emocionales, es capaz de anticiparse a los pensamientos y los sentimientos que la gente no explicita. A este don se le llama a veces mind reading (capacidad para leer la mente de los demás). Ser una persona lista, pues, también significa saber evaluar y responder adecuadamente a las señales emocionales de los otros. Aquí no se analiza el nivel intelectual de los participantes en estos concursos, ni tampoco la moralidad de este tipo de programas, lo que se evidencia son exclusivamente los efectos que provocan en el cerebro un profundo y prologando acceso a estos formatos televisivos”¹⁴⁶.

Johnson afirma que progresivamente nuestra inteligencia emocional se está afinando, así como nuestra inteligencia basada en la resolución de problemas abstractos, y todo ello gracias a la televisión y, concretamente, a ese nuevo y revolucionario formato que son los *reality shows*.

146 Parra, Sergio (2011): Libros que nos inspiran: “Cultura basura, cerebros privilegiados” de Steven Johnson. Blog: <http://www.xatakaciencia.com/libros-que-nos-inspiran/libros-que-nos-inspiran-cultura-basura-cerebros-privilegiados-de-steven-johnson> (consultado 20/01/13).

El aprendizaje colaborativo en entornos virtuales

El aprendizaje colaborativo es una forma de estructurar las interacciones sociales en las aulas. En aquellas dotadas de equipamiento tecnológico esta cooperación se configura de nuevas maneras enriqueciendo los aprendizajes de los estudiantes. El trabajo colaborativo en el aula se presenta como una alternativa para la tarea cotidiana.

Actualmente se reconoce que el trabajo colaborativo realizado en pequeños grupos resulta ser una herramienta efectiva tanto para el logro académico como social de los alumnos. Este método se basa en que los miembros del grupo trabajan juntos para obtener objetivos comunes. Desde 1898, año en el que se realizó la primera investigación acerca del aprendizaje colaborativo, hasta 1999¹⁴⁷, se han realizado más de 600 estudios experimentales y más de 100 estudios correlativos sobre los modos de organización del aprendizaje (colaborativo, competitivo e individualista).

Los trabajos realizados en el Instituto tecnológico de Massachusetts (MIT) y en la North Carolina State University, Estados Unidos, sobre el diseño de ambientes de aprendizaje apoyados con tecnología centrados en el aprendizaje activo y colaborativo han arrojado luces sobre nuevas formas de incorporar las tecnologías al aula. En este sentido, durante las actividades de clase el docente crea dinámicas que impliquen el uso de dispositivos móviles (laptop, tablet, PC, iPods) para el acceso y la exploración de materiales hipermediales, simulaciones y micromundos que favorezcan las experiencias de aprendizaje multisensoriales, optimicen los estilos de aprendizaje, la interacción y exploración de manera individual y grupal, y promuevan la interdependencia positiva entre los estudiantes¹⁴⁸.

147 Johnson, D. W. y Johnson, R. T. (1999): *Aprender juntos y solos*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

148 Domínguez Merlano (2009): *óp. cit.*

García del Dujo y Suárez Guerrero, investigadores de la Universidad de Salamanca, España, buscan comprender cómo se construyen las relaciones cooperativas entre alumnos de nivel universitario bajo condiciones tecnológicas de mediación¹⁴⁹.

Las TIC, al modular los flujos de interacción según un sistema de comunicación asíncrono escrito, añaden a la forma básica de cooperación una matriz de representación temporal y espacial a partir de la cual los alumnos reconfiguran sus oportunidades y estrategias de acción en el momento de aprender en equipo. Esto es, el tiempo de interacción es parte de la estrategia de aprendizaje con la cual y desde donde los alumnos cooperan.

Los autores señalan que entre los retos que debe abordar cuanto antes la pedagogía se encuentran dos cuestiones de indudable interés: de un lado, reconocer y explicar por qué las iniciativas educativas con nuevas tecnologías no están siendo tan significativas como en otros campos de la actividad humana (es el caso del ámbito empresarial, por ejemplo¹⁵⁰) y, de otro, admitir que la incorporación de estas tecnologías como nuevo componente del esquema pedagógico exige unos umbrales particulares de investigación y análisis que permitan comprender mejor las auténticas oportunidades que las tecnologías despliegan para la promoción de la interacción entre los sujetos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Los autores sintetizan:

“El aprendizaje cooperativo es un tipo concreto de colaboración, una forma definida de acción pedagógica y, por ello, susceptible funcionalmente de ser reconocida por sus elementos constituyentes en la formación virtual. No

149 García del Dujo, Ángel y Suárez Guerrero, Cristóbal (2011): “Interacción virtual y aprendizaje cooperativo: un estudio cualitativo”, en *Revista de Educación* Nº 354, Salamanca, España.

150 Carnoy, Martín (2004): *Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos*. Lección inaugural del curso académico 2004-2005, UOC. Disponible en: <http://www.uoc.edu/inaugural04/dt/esp/carnoy1004.pdf>

obstante, el ejercicio cooperativo en la formación virtual, orientada bajo una estructura de acción pedagógica, estimula el aprendizaje de pautas necesarias para la acción colaborativa. Lo tecnológicamente factible hoy día, la potencialidad virtual para la interacción, nos brinda la posibilidad pedagógica de orientar la experiencia de aprendizaje personal con la asistencia de otros, situándonos así en un umbral potencial que no es otra cosa que la recreación de la Zona de Desarrollo Próximo entre iguales. La interacción virtual para ser cooperativa requiere de una condición básica que consiste en la visualización de una meta conjunta. En este marco la acción en equipo no anula la actividad personal, sino que la transforma, la distribuye, como responsabilidad compartida entre cada uno de los miembros del equipo. Bajo esta unidad de interacción, el equipo, se ejecuta una ética de cooperación que señala que relegar a un miembro del aprendizaje es postergar la oportunidad del desarrollo de todos”.

Las posibilidades de un aprendizaje colaborativo, abierto y flexible han despertado el interés de docentes e investigadores por conocer y profundizar en las condiciones y características que las nuevas formas de aprendizaje pueden aportar. El interrogante genuino desde la investigación es por la calidad de esos procesos de formación y aprendizaje. El estudio sobre búsquedas en Internet de Perelman ya reseñado da cuenta de la importancia del aprendizaje cooperativo, donde se articula el trabajo entre estudiantes y docentes, y el trabajo individual de los estudiantes para la construcción del conocimiento.

Una de las líneas de trabajo que favorece el aprendizaje cooperativo son las WebQuest, cuyo objetivo fundamental es crear tareas o actividades utilizando recursos de Internet estructurados en torno a una secuencia que implica varios aspectos articulados tales como una introducción a la temática, el planteamiento de la tarea, del proceso, de los recursos seleccionados por el docente por su pertinencia, los criterios de evaluación y las conclusiones del trabajo. Cada uno de estos aspectos puede ser asignado a parejas, grupos pequeños o amplios que resuelven el problema planteado utilizando la web como recurso principal.

Otra forma de entender la colaboración son los proyectos que vinculan a través de la red a escuelas de diferentes puntos del planeta. El Proyecto Colaborativo Aulas Hermanas nace como una estrategia para fomentar el uso de las TIC entre docentes y estudiantes de nivel medio de los diferentes países participantes. A través de la creación de espacios de interacción para la comunicación, el análisis de información e intercambio entre estudiantes y la construcción de nuevos contenidos diseñados mediante el trabajo colaborativo, se logra una nueva forma de establecer diálogos interculturales entre las Aulas Hermanas¹⁵¹. Se inició en 2003, y a partir de allí, y de forma ininterrumpida, sumó a escuelas de una gran cantidad de países latinoamericanos.

El aprendizaje cooperativo o colaborativo utiliza las tecnologías para redefinir el modelo de enseñanza. En su marco pueden utilizarse distintos tipos de artefactos y el tiempo de la comunicación puede ser sincrónico o asincrónico. Lo central es la forma de interacción que se propone a los estudiantes. Esta forma puede estar centrada en la escuela o puede trascenderla.

En ese sentido las tecnologías y especialmente Internet y las redes sociales potencian las propuestas en tanto ellas incluyan las problemáticas que en la actualidad atraviesan el campo. Ellas se multiplican hoy a partir de la integración de las TIC en la enseñanza. Muchas se publican en repositorios, portales y plataformas para docentes, enriqueciendo las prácticas y las reflexiones sobre su incorporación y sentido.

La multitarea como práctica habitual de interacción de los niños y adolescentes marca fuertemente el escenario. La cultura de los juegos en línea promueve el diálogo y los vínculos, a la vez que encuadra las acciones en marcos determinados, reglados, difíciles de sortear. La cultura multimodal que articula representaciones visuales y textuales obliga al desarrollo de complejas tareas cognitivas. Las neurociencias aportan el muy reciente descubrimiento de las

151 Aulas Hermanas (2012): Proyecto colaborativo en red. Disponible en: <http://www.relpe.org/proyectos/proyecto-colaborativo-aulas-hermanas/> (consultado 10/11/12).

neuronas en espejo para entender la necesidad humana de encontrar explicaciones al funcionamiento del mundo, inventar historias y construir empatía con los otros, y de este modo, aprender.

El desafío es introducir las TIC en los proyectos educativos cuidando que los modos de relación con el conocimiento constituyan lo nuevo y no meramente vistosos materiales.

Conclusiones

A lo largo de estas páginas se presentaron las voces de distintos expertos así como investigaciones representativas de los principales debates en el campo de la integración de TIC en educación y su relación con el desarrollo cognitivo. La recuperación de las perspectivas psicológicas, especialmente de la escuela sociohistórica, y neuroeducativas supone un punto de partida que permite introducir el concepto de “impacto” para analizar la integración de TIC en los sistemas educativos. Efectivamente, los especialistas están afirmando que las TIC producen impacto en el desarrollo cognitivo de los sujetos, en los niños y jóvenes pero también en los adultos. Es relevante hoy poder identificar el tipo, la cualidad y las características de este impacto de modo de potenciar aquel que sea favorecedor de desarrollos cognitivos enriquecidos frente a aquellos otros más acotados, más recortados.

La pregunta por el impacto tiene ya más de tres décadas de formulada y se ha ido actualizando tal como se reseñó a lo largo del estudio. ¿Es la tecnología capaz de hacernos cognitivamente más poderosos? Las funciones cognitivas ¿pueden ser afectadas por sus propios productos? ¿Las TIC afectan a los estudiantes o son éstos quienes se apropian de ellas para sus fines? ¿Qué ideas, proyectos, prácticas, acciones y competencias propias de los procesos de enseñanza y de aprendizaje se ven impactados por la lógica, los lenguajes, los soportes y los dispositivos, y en definitiva, la dinámica propia de las TIC?

Diversos estudios han mostrado que la naturaleza visual de las TIC (fotografías, films, infografías, animaciones 2D y 3D, simulaciones que modelizan roles y funciones, entre otras) involucran a los estudiantes y refuerzan la comprensión de conceptos. Estas posibilidades dinámicas, ¿generan impacto en la

motivación intrínseca para el aprendizaje? Tal como lo proponen las teorías cognitivas, un objetivo central de la educación es el desarrollo de las funciones de orden superior, con las dificultades en términos de cambio conceptual que la construcción de estas funciones plantea. Según los diversos estudios que se abordaron aquí, las TIC colaboran y ofrecen la base simbólica y conceptual para el desarrollo de destrezas transversales y habilidades cognitivas que permiten manejar información, crear conocimiento, realizar actividades en espacios virtuales similares a los espacios reales (tan similares desde el punto de vista neurobiológico –por activación de los mismos centros neuronales– que algunos autores están proponiendo que ambos espacios ya no se diferencien).

El juego entre las formas de interiorización y la exteriorización es crucial para la problemática bajo tratamiento: las nociones de residuo cognitivo y cognición distribuida dan cuenta de la mente impactada por las TIC que se apropia, se modifica readaptándose y se reconfigura articulándose con el entorno que ahora es también digital y en red. Las TIC son entonces reorganizadoras del funcionamiento mental.

Los estudios relevados muestran dos dimensiones interesantísimas para observar esta reorganización: las imágenes, los gráficos, las formas de representación centralmente icónicas, pero en verdad multimodales constituyen la primera gran dimensión. Los datos como fuente, la segunda dimensión. Imágenes y datos reconstruyen el universo de la experiencia sensorial y cognitiva de los sujetos en su relación con las TIC y resitúan la noción de inteligencia en su carácter de distribuida, sacándola de la mente y el cerebro de los individuos para ponerla en la actividad. Esa actividad no es solitaria: se desenvuelve en interacción con las herramientas tecnológico-simbólicas y con los otros sujetos.

Es central reconocer que estos procesos son posibles por la plasticidad que le permite a la estructura cerebral cambiar con la experiencia. Si bien la infancia y la adolescencia son cruciales, el cambio es posible durante toda la vida, de modo que también el aprendizaje es posible de por vida. Aquí es importantísimo señalar el lugar que ocupan la memoria y los estudios sobre la memoria y las

TIC como base para el aprendizaje. Si bien hay estudios sobre cómo la presentación de materiales audiovisuales puede reforzar la memoria, no se han podido incluir estudios que indaguen este tópico en relación con propuestas educativas puntuales. Y sin embargo la retención es parte central del proceso educativo. La comprensión y la transferencia requieren de la retención para el logro educativo. ¿De qué maneras las TIC podrían colaborar con los procesos de memoria a largo plazo? ¿Cómo favorecer la retención sin caer en las prácticas ritualistas de antaño? Algunos especialistas cuestionan fuertemente a las TIC por considerar que justamente obturan el desarrollo de la memoria. Sin embargo, desde una perspectiva vigotskyana se entiende que no hay aprendizaje sin interiorización, y la interiorización supone memorización. ¿Cómo será el diseño de las mejores propuestas que favorezcan este desarrollo de la memoria, de la retención para el uso activo del conocimiento?

Un tema muy relevante en la articulación entre desarrollo cognitivo y TIC es el que atañe a los videojuegos y la participación en las redes sociales. Los estudios sobre la cognición muestran procesos emocionales vinculados al aprendizaje, la atención, la decisión y el funcionamiento social. El sistema de recompensas muestra que cuando la recompensa es insegura, el cerebro genera mayor cantidad de dopamina, alcanzando su grado máximo cuando las posibilidades de éxito son 50:50. Esto explicaría por qué los videojuegos ejercen la fascinación que se observa en niños y jóvenes (y en verdad en los adultos también, solo que estos últimos tienen menos tiempo para jugar que los niños) aún cuando están altamente reglados. Paralelamente, la interacción social genera otra hormona, la oxitocina, que promueve la solidaridad y la empatía, y podría explicar por qué la interacción en las redes sociales genera adhesiones masivas. Finalmente, el descubrimiento de las neuronas en espejo podría explicar por qué la visualización de acciones activa las mismas regiones cerebrales que se activarían al realizar concretamente la actividad, favoreciendo el aprendizaje por modelado. Aquí, nuevamente, las TIC se vuelven centrales al proponer y vehiculizar representaciones multimodales.

Retomando entonces la pregunta por las funciones de la mente que se ven afectadas por las TIC, se observa que lo que se ve afectado son los marcos de

pensamiento, los componentes tácticos y estratégicos de la actividad intelectual, las estrategias metacognitivas a partir de los cambios que se producen en la estructura cerebral que reconstruyen la mente y sus modos de ver el mundo. ¿Cómo juegan el tiempo y el espacio en esta construcción? Las TIC desdibujan las nociones de tiempo y espacio, las transforman, las interacciones múltiples de la sociedad red las pluralizan. Aparecen nuevas modalidades de consumo y producción potenciadas por los nuevos soportes, dispositivos, formatos y lenguajes. El desafío para la cognición es poder abordar esta complejidad. Se hacen necesarias nuevas alfabetizaciones pues se reconoce que en esos “no lugares” constituidos por la sociedad red se está produciendo una evolución del lenguaje. La sociedad red se expresa en Facebook, en Twitter, en los foros, chats, en el correo electrónico, en los blogs. El tiempo como categoría adquiere central importancia en tanto posibilitador de procesos psicológicos de distinto tipo. Allí donde la comunicación es asincrónica, donde hay más tiempo para la reflexión, para que el receptor elija cuándo contestar, es posible la negociación de significados y la construcción de respuestas propias, fundadas. El tiempo largo permite un trabajo cognitivo que da pie al pensamiento analítico. En tanto, donde la comunicación es sincrónica, como en los chat y las redes sociales como Twitter o el *m-learning*, la inmediatez y la alta interactividad dan cuenta de la instantaneidad y la aceleración, permitiendo la captura de ideas en el momento en que se presentan. Este tiempo corto da lugar al pensamiento generativo. ¿Qué propuestas se están diseñando desde las escuelas para combinar modos equilibrados que permitan la generación de ambos tipos de pensamiento en los estudiantes? ¿Es posible pensar estas propuestas por fuera de las TIC?

Pero ¿cómo son entonces los modos de aprendizaje en los contextos virtuales? La apropiación de las TIC por parte de los niños y los jóvenes muestra una característica propia, la llamada inmersión cultural. Los niños y jóvenes aprenden a desenvolverse en los entornos tecnológicos pues constituye su propio contexto cultural. En tanto, para los adultos (mayores de 35 años según afirman los expertos) la alfabetización digital requiere de un complejo proceso de adquisición que explicita las normas de uso y los lenguajes, transparentando la lógica interna de las TIC. Estas satisfacen las necesidades de entretenimiento,

diversión, comunicación e información de las generaciones jóvenes, en tanto para los adultos son centralmente aplicativos para operaciones específicas y la red es fuente de información. Esto podría explicar las dificultades de la apropiación de las TIC por parte de muchos adultos (y tal vez las dificultades de la capacitación docente, el por qué dicha capacitación no impacta tan velozmente como sería deseable en las prácticas). ¿No es acaso una paradoja para el sistema educativo que estos adultos sean los que toman las decisiones de política educativa, diseñando e implementando propuestas curriculares donde lo analógico sigue primando, enfrentado a lo digital?

La noción de alfabetización digital supera hoy el ámbito escolar pues se desenvuelve en todo su potencial en los espacios privados, personales, familiares de los niños y jóvenes. Es allí donde las prácticas con TIC se resignifican en función del capital cultural de la población. Por ello los especialistas plantean que no se trata de una renovación tecnológica de las máquinas del hogar sino de un cambio de actitudes y del aprendizaje de nuevas destrezas. Leer, escribir e interactuar en la red en forma apropiada, crítica y productivamente, es la manera de ejercer los derechos ciudadanos en un mundo que es digital. Estas prácticas requieren ser enseñadas. Los docentes aparecen como figuras centrales a la hora de intervenir guiando mejores búsquedas en Internet, construyendo y validando los criterios de selección de fuentes, los recursos discursivos, la comunicación de ideas, sentimientos, relatos, discusiones. A la noción de inteligencia distribuida se le agrega la de inteligencia aumentada. Con las redes sociales y los sistemas digitales los sujetos somos más, afirma una experta. Más rápidos, más capaces, más sofisticados. La realidad es aumentada por el aporte y en la interacción con las TIC y las redes sociales. La popularización de Internet-TV y de los smartphones pronto nos tendrá a todos conectados todo el tiempo. ¿Puede la escuela participar de esta realidad aumentada? ¿Quiere? ¿Puede no participar? ¿Cómo lo haría? ¿No sería más eficiente y productivo participar de maneras anticipadas, planificadas, con sentido pedagógico? Mientras los niños viven una infancia mediática como participantes activos de las redes, interactuando con las TIC, muchas veces en las escuelas se les exige que se sometan a un régimen pedagógico cuya premisa es evaluar habilidades y conocimientos descontextua-

lizados. ¿Qué relación guarda la escuela con los intereses y las preocupaciones reales de los niños y adolescentes? En una sociedad donde la información fluye más libremente, ¿qué necesitan las escuelas para seguir siendo relevantes para los estudiantes y sus familias?

La noción de aprendizaje invisible valoriza aquellos saberes, técnicas, destrezas y estrategias que los estudiantes están desarrollando en su interacción con las TIC pero de las que no tenemos registro en las evaluaciones, pues hasta ahora se encuentran por fuera de lo medible. Aquí es clave el cómo vs. el qué se aprende. Frente a la amenaza de que las TIC con su fragmentación e instantaneidad disminuyan la capacidad de concentración, reflexión y contemplación, minando el establecimiento de un sistema propio de inferencias, se proponen habilidades humanísticas y proyectos de educación permanente. Diversas universidades y organizaciones proponen cursos y conferencias abiertos, permanentes, con estructuras curriculares desestructuradas (MOOCS). La multitarea pareciera ser la norma y no la excepción entre los jóvenes. ¿Cómo recuperar la dimensión epistemológica en la relación del conocimiento con las TIC y con los sujetos que aprenden? ¿Cómo sostener el núcleo donde lo central es el modo de relación con el conocimiento, descartando aquello que luce como atractivo y vistoso solamente? La línea que divide estas aguas es muy delgada. Así lo muestran las opiniones de algunos expertos que afirman que la cultura del entretenimiento es exitosa pues obliga a la realización de complejas tareas cognitivas así como afina la percepción de emociones fidedignas. Todas estas líneas de trabajo parecen conducir al aprendizaje colaborativo como modo de obtener logros comunes entre los miembros de un grupo-clase. El soporte dado por las TIC en sus dispositivos y, fundamentalmente, en las redes sociales, permite pensar que las interacciones pueden promover aprendizajes colaborativos, abiertos, flexibles. ¿Cómo deberían diseñarse las propuestas escolares para promover estos aprendizajes?

Si bien todavía no hay estudios avanzados sobre el desarrollo cognitivo diferencial que, se cree, podría producirse a partir de la implantación de los programas 1 a 1, los entornos enriquecidos con tecnologías en las aulas masivas

de los sistemas educativos latinoamericanos proponen desafíos a estudiantes, docentes, directores y decisores públicos en torno a los modelos de enseñanza, la dinámica institucional, la informatización de la gestión escolar, la construcción del conocimiento y las pruebas de su provisionalidad, los puentes entre el saber escolar y el saber del mundo fuera de la escuela. Es improbable que los cambios que la integración de TIC generan en las escuelas no propicien ninguna modificación en el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Una hipótesis sobre la inmutabilidad del desarrollo cognitivo sería contraria a los conocimientos que la perspectiva sociohistórica provee desde hace ya varias décadas. Cabría analizar si las hipótesis que postulan el aprendizaje invisible no encuentran ya datos que las corroboren. Tal vez están ocurriendo cambios de tipo tan diferente a lo que esperamos que no podemos verlo con las categorías analíticas con las que hoy contamos. Diversas investigaciones y especialistas a lo largo del trabajo señalan la aparición de temáticas y problemáticas nuevas, o viejas pero resignificadas. Y las dificultades de medir o señalar la existencia de un contenido nuevo con instrumentos viejos no es menor. Una cantidad de constructos teóricos propios de la última década hacen su aparición: tecnologías ubicuas, memoria expandida, las metáforas como tecnologías de definición, entornos virtuales de aprendizaje, sociedad red, conocimiento situado, nativos e inmigrantes digitales, lectura en pantallas, búsquedas en Internet, inteligencia aumentada, aprendizaje invisible, comunidades alternativas de construcción del conocimiento, multitarea, cultura multimodal, cultura de la convergencia, videojuegos, comunicación mediada por tecnologías, *m-learning*, realidad aumentada, brecha de acceso, brecha de uso, brecha de aprendizaje y tantos más. Sobre esta última vale la pena volver pues da cuenta del desafío de aprender a lo largo de toda la vida, cuestión en la que las TIC socializan a las jóvenes generaciones pero que encuentra mayores dificultades en su relación con los adultos.

Finalmente, una consideración metodológica. Creemos que las experiencias que los docentes publican en diversos formatos y géneros digitales enriquecen el debate. No resultó posible, en el tiempo de producción de este trabajo, incluir un estudio riguroso sobre ellas. Conforman un cuerpo heterogéneo, con múltiples reglas de publicación, propósitos diversos y variedad de relatos. Su

reseña supone el desarrollo de un instrumento afinado de relevamiento para que los resultados que se produzcan sean relevantes, significativos y tengan validez desde el punto de vista de la investigación. Queda esta línea como posible trabajo futuro.

Esperamos que el material resulte un insumo útil para todos aquellos que hoy trabajan por mejorar las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes. Tal vez la mayor vacancia esté constituida por la distancia entre la implementación de políticas universales de dotación tecnológica y las prácticas concretas de aula. Hoy es dable pensar en esas instancias de formulación de mesopolíticas señaladas como necesarias por los especialistas que revisen los modelos organizacionales y educativos vigentes, valoricen las prácticas innovadoras allí donde se dan, las promuevan y difundan, y propicien su aparición donde aún no están ocurriendo. Un trabajo de indagación que acompañe este esfuerzo siempre enriquecerá las concreciones de la práctica.

Bibliografía

- Agudelo Giraldo, María Alicia (2004): *Una aproximación a la consolidación de líneas de investigación desde la educación, la comunicación y la tecnología*. Facultad de Educación, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.
- Albarello, Francisco (2011): *Leer/Navegar en Internet. Las formas de lectura en la computadora*. Buenos Aires: La Crujía Ediciones.
- Anderson (2008) citado en Claro, M. (2010): *La incorporación de tecnologías digitales en educación. Modelos de identificación de buenas prácticas*. Documento de Proyecto, CEPAL.
- Area Moreira, M. (2012): *Alfabetización digital y competencias informacionales*. Madrid: Fundación Telefónica y Editorial Ariel.
- Armando, Joel (2010): "Lo que podemos aprender de los videojuegos sobre la enseñanza y los materiales educativos", *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, Vol. 9, N°. 1.
- Baquero, Ricardo (1996): *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.
- Baquero, Ricardo (2012): "Vigotsky: sujeto y situación, claves de un programa psicológico", en: *Desarrollo cognitivo y educación I. Los inicios del conocimiento*. Buenos Aires: Paidós.
- Barajas, M. (2003): "Entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza superior: fuentes para una revisión del campo", en: M. Barajas (coord.) y B. Álvarez G.: *La tecnología educativa en la enseñanza superior*. Madrid: McGraw-Hill.
- Bernstein, B. (1988): *Clases, códigos y control*. España: Akal Universitaria.
- Bruner, J. (1983): *El habla del niño*. Barcelona: Paidós.
- Bruner, Jerome (2002): *La fábrica de historias*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

- Buckingham, D. (2002): *Crece en la era de los medios electrónicos*. Madrid: Morata.
- Buckingham, D. (2005): *La educación en medios: alfabetización, aprendizaje y cultura contemporánea*. España: Paidós.
- Buckingham, D. (2006): "La educación para los medios en la era de la tecnología digital". Ponencia para el Congreso del décimo aniversario de MED "La sapienza di comunicare", Roma.
- Buckingham, D. (2008): *Más allá de la tecnología. Aprendizaje infantil en la era de la cultura digital*. Buenos Aires: Ediciones Manantial.
- Burbules, Nicholas C. y Callister, Thomas A. (2001): *Educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Buenos Aires: Granica.
- Burbules, N. (2008): "Riesgos y promesas de las TIC en la educación. ¿Qué hemos aprendido en estos últimos diez años?", en: *Las TIC. Del aula a la agenda política, Ponencias del Seminario internacional Cómo las TIC transforman las escuelas*. Disponible en: <http://www.virtualeduca.org/ifd/pdf/las-ticaula-agenda-politica.pdf>
- Cabrol y Severin (2010): "TIC en Educación: una innovación disruptiva", en *Revista BID Educación, 2*.
- Canales Reyes Árbol, Roberto (2007): *Identificación de factores que contribuyen al desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con apoyo de las TIC, que resulten eficientes y eficaces. Análisis de su presencia en tres centros docentes*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Pedagogía Aplicada.
- Carnoy, Martín (2004): *Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos*. Lección inaugural del curso académico 2004-2005, UOC. Disponible en: <http://www.uoc.edu/inaugural04/dt/esp/carnoy1004.pdf>
- Carr, Nicholas (10/10/2008): "Internet cambia la forma de leer... ¿y de pensar?", en *El País*. Disponible en: http://elpais.com/diario/2008/10/10/sociedad/1223589601_850215.html
- Carr, Nicholas (2011): *Superficiales*. Taurus.
- Carretero, M. (2012a): "Cognición y educación", en: Castorina, J. A y Carretero, M. (comp.): *Desarrollo Cognitivo y Educación*. Argentina: Paidós.

- Carretero, M. (2012b): "Cognición y educación", en: *Desarrollo cognitivo y educación I. Los inicios del conocimiento*. Buenos Aires: Paidós.
- Cassany, Daniel (2012a): "Explorando las necesidades actuales de comprensión. Aproximaciones a la comprensión crítica", *Revista Lectura y vida*. Disponible en: http://www.lecturayvida.fahce.unlp.edu.ar/numeros/a25n2/25_02_Cassany.pdf
- Cassany, Daniel (2012b): *En línea, leer y escribir en la red*. Anagrama.
- Cassany, Daniel (2012c): *Leer y escribir es mucho más difícil en la red*. Entrevista en el Blog *El Libro*.
- Castaño, Goñi y Bacaicoa (1995): *Psicología de la Educación*. España: Editorial Marcombo.
- Castells, M. (1997): *La era de la Información. Economía, sociedad y cultura*. Madrid: Alianza.
- Castells, M. (2001): *La Galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*. Barcelona: Plaza & Janes.
- Castells, M. (2007): "Es fundamental saber qué es lo que está pasando en la mente de nuestros niños hoy", Serie de entrevistas del portal Educ.ar. Disponible en: http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/entrevistas/nuevas_tecnologias/entrevista_manuel_castells.html
- Castorina, José; Carretero, Mario y Barreiro, Alicia (2012): "Introducción", en: *Desarrollo cognitivo y educación I. Los inicios del conocimiento*. Buenos Aires: Paidós.
- Castorina, J. y Carretero, M. (2012): "Cambio Conceptual", en *Castorina, J. y Carretero, M. (comps.): Desarrollo Cognitivo y Educación II*. Buenos Aires: Paidós.
- Ciuffoli, C. y López, G. (2010): "Facebook como paradigma de la alfabetización digital en tiempos de barbarie cultural", en: Piscitelli, Adaime, Binder: *El Proyecto Facebook y la posuniversidad*. Madrid: Ariel.
- Claro, Preiss, Hinostriza, Jara, Cortes, San Martín, Valenzuela, Vargas (2010): *¿Están los jóvenes aprendiendo lo esperado en relación a las TIC? Competencias TIC Siglo XXI en estudiantes chilenos de 15 años*. Disponible en: <https://lasa.international.pitt.edu/members/congress-papers/lasa2010/files/2604.pdf>
- Cobo, Cristóbal y Moravec, John W. (2011): *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Col·lecció Transmedia XXI. Laboratori de

- Mitjans Interactius / Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
<http://www.razonypalabra.org.mx/varia/AprendizajeInvisible.pdf>
- Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) (2008):
Universitic. Las TIC en el Sistema Universitario Español.
- Corea C. y Lewkowicz I. (2004): *Pedagogía del aburrido.* Buenos Aires: Paidós.
- Csikszentmihalyi, M. (1998): *Creatividad. El fluir y la psicología del descubrimiento y la invención.* Buenos Aires: Paidós.
- Cuban, Larry (2012): "Son los maestros quienes deben decidir sobre las nuevas tecnologías". Disponible en: http://sintesiseducativa.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=1500:entrevista-a-larry-cuban&catid=34:articulos&Itemid=33
- Domínguez Merlano, Eulises (2009): "Las TIC como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimientos", *Revista Zona próxima*, Instituto de Estudios Superiores en Educación, N° 10, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.
- Downes, Stephen (2010): "Prólogo", en: Piscitelli, Adaime, Binder: *El proyecto Facebook y la posuniversidad.* Ariel.
- Dussel, I. y Quevedo, L. (2011): *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital.* Santillana, Documento Básico. En: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- Fainholc, Beatriz (2007): "La tecnología educativa en crisis", en *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, Vol. 6, N°. 1.
- Ferreiro, E. (2004): "No porque las nuevas tecnologías sean extremadamente poderosas todo se reduce a circular sobre ellas", Serie de entrevistas del portal Educ.ar. Disponible en: http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/entrevistas/nuevas_tecnologias/entrevista_emilia_ferreiro.html
- Ferreiro, E. (2012): "Comprensión del sistema alfabético de escritura", en Carretero, M. y Castorina, J.: *Desarrollo cognitivo y educación II: procesos del conocimiento y contenidos específicos.* Buenos Aires: Paidós.
- Fontdevila, P. y Díaz Rato, S. (2012): *Inclusión digital y calidad educativa. El Programa Conectar Igualdad entre 2010 y 2011.* EDUNTREF.

- Galperín y Castells (dirs.): *Comunicación móvil y desarrollo económico y social en América Latina*. Ariel.
- García del Dujo, Ángel y Suárez Guerrero, Cristóbal (2011): "Interacción virtual y aprendizaje cooperativo: un estudio cualitativo", en *Revista de Educación* N° 354, Salamanca, España.
- García, C. M., y Perera Rodríguez, V. H. (2007): "Comunicación y aprendizaje electrónico: la interacción didáctica en los nuevos espacios virtuales de aprendizaje", *Revista de Educación*, 343, 381-429.
- Garrison, D. R.; Andersen, T. y Archer, W. (2002): "Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education", *The American Journal of Distance Education*, 15 (1), 7-15.
- Gee, James Paul (2004): *Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el alfabetismo*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Greene, M. (2005): *Liberar la imaginación: ensayos sobre educación, arte y cambio social*. Barcelona: Graó.
- Gros, Begoña (2008): *Videojuegos y aprendizaje*. Barcelona: Grao.
- Gvirtz, S. y Necuzzi, C. (comp.) (2011): *Educación y tecnología. Las voces de los expertos*. Disponible en: http://www.conectarigualdad.gob.ar/wp-content/themes/conectar_igualdad/pdf/Conectar_igualdad_Educacion_y_tecnologias.pdf
- Hellers, N. (2004): *Aprendizaje portátil, la revolución que se viene*. E-learning América Latina.
- Hernández, Rocaél y Morales, Miguel (2012): *Dispositivos móviles en educación*. Disponible en: <http://www.americlearningmedia.com/component/content/article/105-analisis/665-dispositivos-movilesen-la-educacion>
- Howard Jones, P. (2011): *Investigación neuroeducativa. Neurociencia, educación y cerebro: de los contextos a la práctica*. Madrid: La Muralla.
- Howard Jones, P. y otros (2005): "Semantic divergence and creative story generation: an fMRI investigation", *Cognitive Brain Research*, 25.
- Jenkins, Henry (2009): *Fans, blogueros y videojuegos. La cultura de la colaboración*. Barcelona: Paidós.
- Johnson, D. W. y Johnson, R. T. (1999): *Aprender juntos y solos*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

- Johnson, Steven (2011): *Cultura basura, cerebros privilegiados*. Roca.
- Kaufmann, L. (2008): "A developmental fMRI study of nonsymbolic numerical and spatial processing", *Cortex*, 44.
- Kelly, H. (1981): "Reasoning about realities: Children's evaluation of television and books", en: H. Kelly y H. Gardner (eds.): *Viewing children through television*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Lagos Céspedes, M. E.; Quiroz, J. S. (2011): *Revista Iberoamericana de Educación* N° 56, pp. 75-94.
- Landow, G. (1995): *Hipertexto. La convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología*. Barcelona: Paidós.
- Litwin, E. (1997a): "La Tecnología y sus desafíos en las nuevas propuestas para el aula", en: *Innovaciones en las Aulas para el Nuevo Siglo. Argentina*, p. 6. Buenos Aires: El Ateneo.
- Litwin, E. (1997b): *Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Buenos Aires: Paidós.
- Litwin, E. (1998): *Tecnología educativa: política, historias, propuestas*. Argentina: Paidós.
- Litwin, E. (2003): "Los desafíos y los sinsentidos de las nuevas tecnologías en la educación", Entrevista en Colección Educ.ar. Disponible en: <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/entrevistas/>
- Litwin, E. (2005): *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Litwin, E. (2008): *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*. Buenos Aires: Paidós.
- Lugo, María Teresa (2012): *Políticas TIC en educación en América Latina: más allá del modelo 1:1*. Disponible en: <http://www.revistacampusvirtuales.es/index.php/es/revistaes/numeroactual>
- Macedo, Lino de (2012): "El desarrollo psicológico del juego y la educación", en Mario Carretero, José A. Castorina (comps.): *Desarrollo cognitivo y educación II*. Buenos Aires: Paidós.
- Maggio, M. (2012a): "Entre la inclusión digital y la recreación de la enseñanza: el modelo 1 a 1 en Argentina", *Revista Campus Virtuales* N°1. *Revista Científica de Tecnología Educativa* / www.revistacampusvirtuales.es

- Maggio, M. (2012b): *Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Buenos Aires: Paidós.
- Martí, E. (2012): “Desarrollo del pensamiento e instrumentos culturales”, en Carretero, M. y Castorina, J.: *Desarrollo cognitivo y educación II: procesos del conocimiento y contenidos específicos*. Buenos Aires: Paidós.
- Martín, A., Vidal Fernández, F.: *Alfabetización digital y competencias informacionales*, Ariel.
- Minetti, María Victoria (2012): *Realidad aumentada, dispositivos móviles y educación*. Disponible en: <http://www.learningreview.com/servicios-para-e-learning/2310-realidad-aumentada-dispositivos-moviles-y-educacion>
- Moravec, John (2011): “Desde la sociedad 1.0 hacia la sociedad 3.0”, en: *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Disponible en: <http://www.razonypalabra.org.mx/varia/AprendizajeInvisible.Pdf>
- Novack, Joseph (2004): *Los mapas conceptuales: Teoría, metodología, tecnología*. Actas de la Primera Conferencia Internacional sobre Mapas 103 Conceptuales, Pamplona, España.
- Parra, Sergio (2011): Libros que nos inspiran: “Cultura basura, cerebros privilegiados” de Steven Johnson. Blog: <http://www.xatakaciencia.com/libros-que-nos-inspiran/libros-que-nos-inspiran-culturabasura-cerebros-privilegiados-de-steven-johnson>.
- Part, Crocker, Nussey, Springate y Hutchings (2010): *Evaluation of a Teaching Tool - Wiki - in Online Graduate Education*, Journal of Information Systems Educations, 21.
- Pea, Roy (2001): “Prácticas de inteligencia distribuida y diseños para la educación”, en G. Salomon: *Cogniciones distribuidas*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Perelman, Flora (2011): *Enseñando a leer en Internet: pantalla y papel en las aulas*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.
- Perkins, David (2001): “La persona-más: una visión distribuida del pensamiento y del aprendizaje”, en: Salomon, G. (comp.): *Cogniciones distribuidas*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Prensky, M. (2001): “Digital natives, digital immigrants”, *On the Horizon*, 9(5), 1-6.

- Ramos, J. A. Herrera y M. S. Ramírez (2010): “Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos”, *Comunicar*, Revista Científica de Educomunicación, n° 34, v. XVII, 2010. Monterrey, México.
- Reig, Dolors (2010a): *Neuronas espejo y civilización: a través del conocimiento compartido hacia la Inteligencia colectiva*. Blog El Caparazón. Disponible en: <http://www.dreig.eu/caparazon/2010/01/06/neuronasespejo-y-civilizacion-a-traves-del-conocimiento-compartido-hacia-la-inteligencia-colectiva/>
- Reig, Dolors (2010b): *Optimización social media a través de la psicología social*. Blog El caparazón. Disponible en: <http://www.dreig.eu/caparazon/2010/06/26/oxitocina-social-media/>
- Reig, Dolors (2012a): *Lo que pasa en nuestros cerebros cuando leemos, en pantalla o papel, una historia*. Blog El Caparazón. Disponible en: <http://www.dreig.eu/caparazon/2011/04/08/neuropsicologiasstorytelling/>
- Reig, Dolors (2012b): *Minorías y cultura masiva: de cómo leer en Twitter la evolución lingüística y cultural*. Disponible en: <http://www.dreig.eu/caparazon/2012/11/19/twitter-socio-cultural/>.
- Reig, Dolors (2012c): *Socionomía. ¿Vas a perderte la revolución social?* Deusto Ediciones.
- Reig, Dolors (2012d): *Twitter: ¿redes sociales o redes intelectuales?* Disponible en: <http://www.dreig.eu/caparazon/2012/10/19/twitter-redes-intelectuales>.
- RELPE (2011): “Experiencias 1 a 1 en América Latina”, Seminario Internacional Experiencias 1 a 1 Nacionales. Disponible en: <http://www.pageflip.com/read?r=w21zYriscGqQwYX6#/1/zoom>
- Revista *Investigación y postgrado* N° 23, Caracas, Venezuela.
- Riviere, P. (1993): “Prólogo”, en: M. Sotillo: *Sistemas alternativos de comunicación*. Madrid: Trotta.
- Rizzolatti, G. y Sinigaglia, C. (2008): *Espejos en el cerebro. Cómo compartimos nuestras acciones y emociones*. Oxford University Press.
- Rourke, L., Anderson, T., Garrison, D. R., Archer, W. (2001): “Assessing Social Presence In Asynchronous Text-based computer Conferencing”, *Journal of Distance Education / Revue de l'enseignement a distance*. Canadian Network for Innovation in Education (CNIE), Vol 11, 4.2. Disponible en: http://cade.athabascau-ca/vo14.2/rourke_et_al-html

- Salomon, G. (1992): "Las diversas influencias de la tecnología en el desarrollo de la mente", en revista *Infancia y Aprendizaje*. N° 58, Madrid. Disponible en: <http://www.universidad-de-la-calle.com/Salomon.pdf>
- Salomon, G., Perkins, D. y Globerson, T. (1992): "Coparticipando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes", en revista *Comunicación, lenguaje y educación*. N° 13. Madrid.
- Scolari, Carlos (2004): *Hacer click. Hacia una sociosemiótica de las interacciones digitale*. Barcelona: Gedisa.
- Tenner, Edward (2004): *Our own devices: how technology remake humanity*. Random House Inc.
- Velásquez, I. y Sosa, M. (2009): *La usabilidad del software educativo como potenciador de nuevas formas de pensamiento*. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/3032Sosa.pdf>
- Vigotsky, Lev (1988): *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México: Crítica.
- Wenger, (2002): *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge*. Boston.

