

EL HABLA EN INTERACCIÓN Y LA CALIDAD EDUCATIVA

*Los retos de la construcción de conocimiento
disciplinar en ambientes mediados por tecnología digital*

JUAN MANUEL FERNÁNDEZ-CÁRDENAS

Resumen:

La perspectiva sociohistórica de la actividad humana es particularmente productiva para definir la calidad educativa en un sentido situado. En este artículo se presentan dos estudios para ilustrar el uso de esta perspectiva en la educación. El primero describe la construcción conjunta de páginas web por niños de primaria en el Reino Unido en temas históricos. El segundo estudio detalla la negociación del concepto de números consecutivos en una lección de matemáticas utilizando un Pizarrón Electrónico Interactivo en México. Se plantea que los participantes buscan construir conocimiento a través de la socialización en ambientes mediados por tecnología digital y que es posible reflexionar y evaluar sus esfuerzos a través de herramientas metodológicas del análisis de la conversación y de la antropología lingüística.

Abstract:

The sociohistorical perspective of human activity is particularly productive for defining educational quality in a certain sense. This article presents two studies to illustrate the use of this perspective in education. The first study describes the joint construction of websites on historical topics by elementary school children in the United Kingdom. The second study details the negotiation of the concept of consecutive numbers in a mathematics lesson that uses an Interactive Electronic Blackboard in Mexico. The statement is made that the participants attempt to construct knowledge through socialization in settings mediated by digital technology, and that their efforts can be reflected on and evaluated through methodological tools of the analysis of conversation and linguistic anthropology.

Palabras clave: tecnologías de la información y la comunicación, interactividad, análisis del discurso, calidad de la educación, disciplinas.

Keywords: information and communications technology, interactivity, analysis of discourse, quality of education, disciplines.

Juan Manuel Fernández-Cárdenas es profesor-investigador titular de la Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey. Av. Eugenio Garza Sada 2501 Sur, Edificio CEDES, Sótano 1, Oficina CD-S1003-14, 64849, Monterrey, Nuevo León, México. CE: j.m.fernandez@tecvirtual.mx

Introducción

De acuerdo con un estudio publicado recientemente por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (Aguerrondo *et al.*, 2010), para mejorar la calidad de la educación a nivel nacional es necesario definir con claridad las características de la enseñanza eficaz de un maestro. Esto es, México necesita precisar los estándares docentes para que la profesión y la sociedad sepan cuáles son los conocimientos, las habilidades y los valores centrales asociados con una enseñanza eficaz. Esta definición es particularmente crucial si consideramos que, de acuerdo con la OCDE, la educación debe ser la prioridad número uno en todo gobierno, porque es la principal fuente de crecimiento económico y progreso social. En este sentido, José Ángel Gurría, actual secretario general de la OCDE, en la presentación del estudio referido destacó que el desarrollo económico empieza en el aula y enfatizó que: “Si México lograra reducir las disparidades en el desempeño escolar y lograr un mínimo de 400 puntos en la prueba PISA para todos sus alumnos, podría registrar un aumento del PIB del 1200% en el año 2090. Esto sería un avance enorme” (Gurría, 2010).

De manera similar, en un estudio realizado por McKinsey y Company en 25 países (Barber y Mourshed, 2007), se plantea que los sistemas educativos más avanzados reconocen que la única manera de cambiar los resultados es a través del mejoramiento de la instrucción. Esto es, el aprendizaje ocurre cuando los estudiantes y los maestros interactúan, por lo que mejorar el aprendizaje implica mejorar la calidad de esa interacción. Los países a los que pertenecen estos sistemas educativos han entendido cuáles intervenciones son efectivas para alcanzar esto; por ejemplo: modelar las prácticas educativas, capacitar al docente directamente en su aula, promover el desarrollo de líderes fuertes y alentar el que los docentes aprendan unos de otros. Asimismo, han encontrado diversas maneras para implementar estas intervenciones a lo largo de sus sistemas escolares. Sin embargo, en esencia, todos estos sistemas coinciden en que el rol del docente al entrar al aula es “asegurarse que él o ella tiene los materiales disponibles, junto con el conocimiento, la capacidad y la ambición de llevar a un niño(a) más arriba al estándar de hoy en comparación del estándar de ayer...y de nuevo mañana” (Barber, 2005).

La calidad educativa, entonces, es una tarea interactiva a la que es necesario dar respuesta sobre las características de su definición. En este artículo,¹ me enfocaré en presentar dos estudios que abordan un conjunto

de situaciones mediadas por tecnología digital, para las que, utilizando métodos de análisis de la interacción y el discurso provenientes del análisis de la conversación y de la antropología lingüística, es posible discutir y definir la calidad de la interacción y, por ende, de la construcción de conocimiento entre docentes y alumnos.

En este sentido, las dos preguntas de investigación que guían la discusión aquí presentada son: ¿qué es la enseñanza eficaz? y ¿cómo entender la enseñanza eficaz en ambientes escolares enriquecidos tecnológicamente y en el contexto de la sociedad de la información?

Para ofrecer un conjunto de respuestas robustas tanto a nivel teórico como empírico, utilizaré una perspectiva sociohistórica hacia el estudio del aprendizaje. Este enfoque se caracteriza por los siguientes aspectos:

Actividad: desde una perspectiva sociohistórica, el comportamiento humano se concibe como un esfuerzo individual o colectivo orientado a la obtención de una meta. Leontiev (1978/2000) plantea que existen tres niveles anidados en los cuales una persona puede enfocar su atención para alcanzar un fin. En primer lugar, se encuentra el nivel de actividad, representado por una meta a largo plazo, por ejemplo, la obtención de un grado académico; el segundo, el de acción, es aquel donde la atención se enfoca en un objetivo inmediato, como resolver un problema de matemáticas en el contexto de una clase; el último nivel, el de operaciones, es aquel donde una persona realiza de manera casi automática, un conjunto de conductas para alcanzar una acción dada, por ejemplo, los “teclazos” que da un alumno cuando escribe un reporte sobre las posibles soluciones a un problema matemático. Similarmente, Engeström (1990; ver también Engeström, Miettinen y Punamaki, 1999) ha definido la noción de actividad como el comportamiento colectivo orientado a metas, las cuales son obtenidas a través de una mediación instrumental, la existencia de una comunidad con una determinada división del trabajo, así como las reglas de participación y roles inherentes a dicha actividad.

Socialización: la educación es un proceso de socialización de los participantes en conocimiento disciplinar. Así, la socialización es el modelado implícito o explícito que un experto realiza acerca de su conocimiento en acción hacia un novato que espera convertirse en parte de un grupo social o comunidad. Los aprendices son activos en este proceso, pues ellos mismos muestran su interpretación de lo que ocurre momento a momento en la interacción. De esta manera, los participantes se esfuerzan

por legitimizar sus acciones y membresía a la comunidad conforme progresan en la apropiación y el dominio de herramientas culturales que son valoradas por sus pares más experimentados (Fernández-Cárdenas y Silveyra-De la Garza, 2010; Hanks, 1996; Lacasa, 2002; Rogoff, 1990; Schieffelin y Ochs, 1986).

Mediación: la educación es mediada por el uso de herramientas culturales; es decir, éstas son parte del aspecto material de la práctica, en tanto que son usadas para representar y codificar diferentes aspectos de la negociación de significado en la práctica, como la invocación y uso de categorías que son relevantes para una comunidad (Cole, 1996; Holland y Cole, 1995; Vygotski, 1978 y 1995). Diferentes herramientas pueden ser utilizadas simultáneamente en un evento dado y en este sentido, el uso de este repertorio puede ser mejor entendido en relación con las metas explícitas que los participantes persiguen conjuntamente en un evento (Fernández-Cárdenas, 2004 y 2008; Fernández-Cárdenas y Silveyra-De la Garza, 2010; Rojas-Drummond *et al.*, 2006; Wertsch, 1998). Así, la mediación es parte de lo que se ha llamado “sistemas situados de actividad” (Engeström, 1990; Engeström, Miettinen y Punamaki, 1999; Goodwin, 1997; Säljö, 1995), que se caracterizan por tener un comportamiento orientado a la obtención de una meta, por la presencia de reglas de participación, una división del trabajo y una membresía a una comunidad que, a su vez, provee de una estructura para el uso de herramientas para alcanzar una meta de manera conjunta.

Historicidad: las prácticas educativas están históricamente constituidas, de tal manera que las herramientas y las actividades comparten un conjunto de acuerdos acerca de lo que es relevante y pertinente en una situación dada. La historicidad está relacionada no solamente con las herramientas y actividades, sino también con los participantes, dado que ellos tienen sus propias agendas sobre los problemas a los que les gustaría buscar una respuesta, y la manera en la que han sido atendidos y resueltos por otros en sus comunidades (Gutiérrez, 2008; Gutiérrez, Baquedano-López y Tejeda, 1999; Holland y Cole, 1995).

Comunidad: desde una perspectiva sociohistórica, la educación no solamente es una actividad cognitiva, sino también una trayectoria de participación en una comunidad de práctica. El deseo de ser parte de una comunidad es el principal motivo que guía los esfuerzos de los participantes para aprender algo, como parte de una práctica social que es

relevante para ellos. La comunidad representa el contexto (o *background*) de referencia ante el cual una categoría se hace relevante, o no, para los participantes en una situación dada. También es el contexto de referencia para la construcción y negociación de identidad. Las comunidades de práctica emergen de los intereses compartidos que los participantes tienen, definiendo un compromiso conjunto, un repertorio compartido de herramientas y la meta que se busca alcanzar (Engeström, 1990; Lave y Wenger, 1991; Wenger, 1999).

Negociación de significado: finalmente, desde una perspectiva socio-histórica, el significado está situado y es secuencialmente negociado en la interacción; está relacionado con la manera en la que los participantes negocian momento a momento cómo se está interpretando la situación. Así, el significado invoca las categorías que están implícitas en la práctica a través del habla-en-interacción y otras estrategias semióticas como la gesticulación y el señalar (Fernández-Cárdenas y Silveyra-De la Garza, 2010; Goodwin, 2003 y 2007; Lakoff y Johnson, 1999; Lakoff y Núñez, 2000; Schegloff, 1999).

A la luz de la perspectiva sociohistórica/sociocultural, es posible reinterpretar las preguntas que guían el análisis de los datos de este artículo de la siguiente manera: ¿Cuáles son los artefactos centrales de la enseñanza eficaz?, ¿cómo entender la enseñanza eficaz en sistemas de actividad orientados a metas en el ámbito escolar?

Los dos estudios para explorar estas cuestiones son: *a*) Construcción colaborativa de páginas web por niños de primaria y *b*) Construcción de conocimiento multimodal con Pizarrones Electrónicos Interactivos

En ambos estudios participé como observador participante, limitando mi intervención a la toma de notas de campo y a la conversación espontánea con algunos de los participantes. El objetivo de presentar ambos estudios es ofrecer respuestas a las preguntas de investigación mencionadas, dando cuenta de la universalidad de los procesos de interacción de manera situada en el aula, particularmente en eventos mediados por tecnología digital.

Estudio 1: Construcción colaborativa de páginas web por niños de primaria

El estudio se llevó a cabo en una clase de cuarto grado de primaria en un área suburbana al norte de Londres, Inglaterra. A lo largo de 11 semanas, los alumnos trabajaron en pequeños grupos en la construcción de un

sitio con páginas web sobre la era victoriana en Inglaterra, en particular, en dos temas históricos: *a)* ¿cómo era la vida para los niños en la época victoriana? y *b)* personajes famosos e invenciones victorianas.

Participantes

Se involucraron a 23 alumnos de cuarto grado, de 9 a 10 años de edad, trabajando en triadas, y organizados por la maestra bajo los criterios de habilidad, género y destreza, balanceados entre sus integrantes. La comunidad a la que pertenece la escuela está ubicada en una de las zonas más antiguas de la ciudad y tiene una importante proporción de estudiantes de origen pakistaní e indio. La maestra era joven y entusiasta acerca de su participación en este estudio, así como también con relación al uso de la tecnología en la escuela. El currículo inglés indica la obligatoriedad sobre el desarrollo de habilidades para la construcción de páginas web en este grado escolar. Sin embargo, era la primera vez que estos alumnos, incluida la maestra, tenían en una experiencia de este tipo. En tal sentido, ella vivió su participación en este estudio como una oportunidad para desarrollar nuevas habilidades en su carrera.

Herramientas

Las principales herramientas utilizadas por los niños y la maestra para construir páginas web en este sistema situado de actividad fueron:

- Computadoras personales (PC).
- Proyectos sobre los victorianos en Inglaterra: los niños traían a la clase la elaboración de proyectos históricos con revisión de la literatura sobre los victorianos; esta tarea la llevaban a cabo en las bibliotecas escolar y municipal.
- Mapas conceptuales: los niños elaboraron mapas conceptuales acerca de los victorianos y los traían a la clase para informar el diseño de sus páginas web; los realizaron utilizando papel, plumones, etcétera, pero también un programa de diseño de mapas conceptuales para PC (eMindMaps; MindJET, 1999).
- Libros: la sala de cómputo donde se llevó a cabo el estudio tenía una pequeña biblioteca con ejemplares sobre la historia de la época victoriana.

- Tarjetas de actividad: los alumnos utilizaron cinco tarjetas de actividad, en pequeños grupos, para entender cómo utilizar el *software* para construir sus páginas web. Las tarjetas tenían instrucciones sobre los diferentes comandos del programa y su relación con las diversas etapas de la elaboración de las páginas.
- Librería clipart: se creó una biblioteca de imágenes sobre los victorinos, la cual se instaló en uno de los menús del programa, con recursos comerciales provenientes de un CD-ROM (Cornforth & Harper, 2001) y con imágenes tomadas de Internet provenientes de museos como la Galería Nacional o el Museo Británico.
- *Software* “SiteCentral” (Cochard *et al.*, 1999): se trata de un programa amigable para crear páginas web al arrastrar y colocar elementos gráficos de las diferentes opciones de un menú visual.

Procedimiento analítico

Las actividades de los niños frente a la computadora fueron videograbadas con tres videocámaras y micrófonos instalados en la documentación de las actividades de tres grupos (enfocados). Todas sus conversaciones y gestikulaciones fueron transcritas en relación con las acciones que las acompañaban en la pantalla de la computadora y que fueron también registradas utilizando un *software* llamado ScreenCam (Lotus, 1998).

Las transcripciones de sus conversaciones alrededor de la actividad de construcción de páginas web fueron codificadas definiendo los diferentes tipos de eventos comunicativos en los que participaron, utilizando los conceptos y modelos provenientes de la antropología lingüística y, en particular, de la etnografía de la comunicación (Hymes, 1974; Saviile-Troike, 2003). En esta última la comunicación se definen tres unidades de análisis anidadas, conocidas como “situación comunicativa”, “evento comunicativo” y “acto comunicativo”, de manera análoga a las definiciones de “actividad”, “acción” y “operación” dentro de la teoría de la actividad, referida anteriormente.

Así, una situación comunicativa sería una clase de educación primaria; un evento comunicativo, la resolución de un ejercicio en clase, mientras un acto comunicativo, un turno (o dos) de habla en interacción en un evento comunicativo dado. En este estudio se utilizan estas unidades de análisis para documentar la manera en que los participantes negocian significado al construir una página web con contenido histórico.

Análisis de resultados

Utilizando NVivo (QSR, 2002) para codificar la información, encontré 41 diferentes tipos de eventos comunicativos y 591 eventos de tal naturaleza en total. A continuación presento un evento en el que un grupo de niños negocia la construcción de una página web sobre Florencia Nightingale. Annie² (niña), Nancy (niña) y Jake (niño) están frente a la pantalla de su computadora tratando de definir el formato y el contenido de la página que están desarrollando de manera colaborativa.

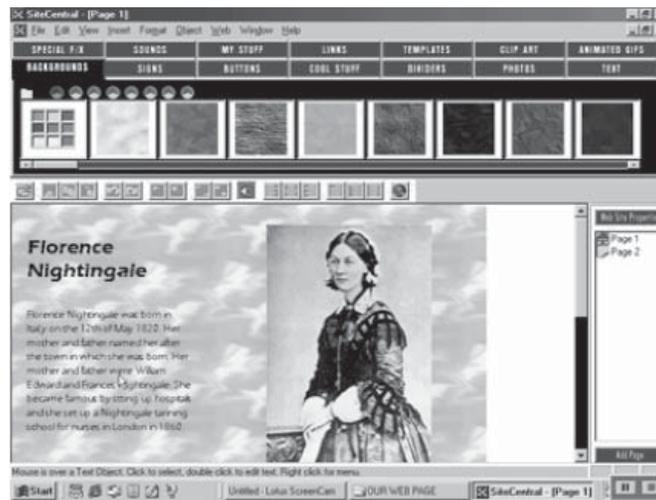
Transcripción 1. Nubes

1. ANNIE: OK. Así que, “el color del fondo será” (leyendo de la tarjeta de actividad). ¿Qué color quieren que sea?
2. NANCY: Tú sólo ve a través (de la lengüeta de fondos del programa).
3. ANNIE: ¿Sí, voy a través? ¿Sí? ¿Jake? Pásalos todos. // Será una especie de fondo de introducción...
4. JAKE: Yo digo que la que hicimos la última vez, porque es acerca de caras felices
[...]
14. NANCY: Éstas son las nubes. ¿Vemos si hay alguna otra?
15. ANNIE: Sí. Adelante // Hiiiiim! Corazones de amor, corazones de amor. ¡Por favor!!! [un fondo con corazones pasa rápidamente]
16. NANCY: ¿Cuál? (señalando con el cursor a la opción del fondo con corazones)
¿Sí?
[...]
20. JAKE: (Sabén que hay un muchacho aquí, así que, ningunos corazones).
21. ANNIE: No, no, no, es una introducción. ¿Qué tal sólo un color sencillo?
22. JAKE: ¿Por qué?
23. ANNIE: Porque es la clase de color que tienes en un fondo.
24. NANCY: De hecho estamos haciendo acerca de... ¿Qué es ella?
25. ANNIE: Florencia Nightingale. Ella es una enfermera famosa, pero estamos haciendo una introducción, un párrafo introductorio.
26. NANCY: Un corazón, porque ella trabajó con corazones, ella sacó corazones.
27. ANNIE: Ella lo hizo, yo pienso. Lo hizo.
28. JAKE: Sí, pero ésos son muchos corazones cuando los pones aquí (en el fondo de la página).
29. ANNIE: Ninguna cara feliz. La gente no era feliz en esas épocas.
30. JAKE: Sí.

31. ANNIE: Trescientos cincuenta y cinco millones de personas murieron.
32. JAKE: Estarían felices por la reina Victoria (señalando la pantalla, a un grupo de gente victoriana vestida elegantemente).
33. (Annie ríe).

FIGURA 1

Página construida de Florence Nightingale



Análisis de la conversación

El análisis de esta transcripción se realizó a través del marco proporcionado por la tradición etnometodológica del análisis de la conversación (Heritage, 2001; Sacks, Schegloff, y Jefferson, 1974; Schegloff, 1999), que es una de las metodologías más utilizadas desde una perspectiva sociohistórica y en la antropología lingüística (Goodwin, 1997; Koschman, 1999; Mäkitalo y Säljö; 2002; Roschelle, 1992). En esta tradición es posible destacar el análisis centrado en la toma de turnos, el posicionamiento secuencial y la existencia de pares adyacentes en la interacción (ver también Fernández-Cárdenas, 2009a).

Toma de turnos

En la conversación existe el cambio de hablantes. De manera abrumadora, sólo un participante habla a la vez. A pesar de esta tendencia significativa,

las ocurrencias en las que más de un hablante participa al mismo tiempo son comunes, aun cuando son breves. Las transiciones de un turno al siguiente sin o sólo con un mínimo tiempo de transición o con ligera superposición de turnos son frecuentes. Existen técnicas de asignación de turnos; quien está hablando actualmente puede seleccionar a la siguiente persona (por ejemplo, al hacerle una pregunta a un individuo en particular) o el siguiente hablante puede ser auto seleccionado.

Posicionamiento secuencial

Los turnos en una conversación son abrumadoramente producidos como una respuesta al habla precedente y como una anticipación de los turnos de habla que le seguirán. Al formular su turno presente, los hablantes muestran un entendimiento de una acción previa y revelan sus expectativas sobre el próximo turno, en una multiplicidad de niveles. Por ejemplo, al aceptar un turno, un participante puede mostrar su entendimiento de que el turno previo fue posiblemente ya completado, que fue dirigido a él/ella (o ellos), que fue una acción de un tipo en particular (por ejemplo: una invitación) y así sucesivamente.

Pares adyacentes

En una conversación los turnos se llevan a cabo mínimamente en pares. Con respecto a esto, el primer turno genera expectativas generales que restringen las posibilidades de asignación para el segundo. Por ejemplo, los pares adyacentes pueden presentarse en turnos que llevan a cabo pregunta / respuesta, queja / disculpa, saludo / saludo, acusación / negación, etcétera. Los pares pueden ser categorizados por una organización preferida. Sin embargo, lo que sucede en los “segundos dispreferidos” ha sido también estudiado por investigadores que han documentado este tipo de respuestas en algunas situaciones sociales. Por ejemplo, se ha encontrado que para un primer turno que expresa una solicitud, el segundo supondría ser de conformidad y los turnos dispreferidos implicarían el rehusar.

Análisis de la transcripción

En la transcripción 1 es posible identificar cómo la toma de turnos permite la exploración secuencial de opciones sobre los tipos de fondos de color para la página web, desde un fondo con caritas felices (turno 4), uno de nubes (turno 14), y otro con corazones (turno 15).

La secuencialidad de la interacción permite que los participantes manifiesten sus preferencias basándose en los criterios históricos de las diferentes fases que compone el género de la biografía como texto, en este caso, una página web. Esto se da por ejemplo en el turno 3, cuando Annie menciona que se tratará de un *fondo tipo introductorio*, pues la introducción representa la primera fase textual de las biografías, que usualmente están compuestas por las etapas de introducción, recuento de hechos principales y evaluación del personaje.

La secuencialidad en términos de pares adyacentes permite, además, que los participantes se involucren en la actividad posicionándose ante las decisiones que se van tomando momento a momento, a través del surgimiento de diferentes capas de significado compartido. Por ejemplo, sugeriría que la mención de la posibilidad de utilizar un fondo de corazones es interpretado como una preferencia femenina por Jake (por ejemplo, indica en el turno 20: *Ya saben que hay un chico aquí, así que, no corazones*). Más adelante, esta misma opción es contextualizada como un hecho histórico por Nancy en el turno 26 mencionando que Florence sacó corazones como parte de su trabajo (Nancy: *Un corazón, porque ella trabajó con corazones, ella sacó corazones*). Sin embargo, la situación es reinterpretada de nuevo por Jake en el turno 28 como un fondo visual que no es neutro, dejando clara su posición de no aceptarlo, presuntamente por sus implicaciones de género (28. Jake: *Sí, pero esos son muchos corazones cuando los pones aquí*). A través de su intervención, el niño sugiere que ese fondo no es una representación del trabajo de Florencia y, simultáneamente, evidencia su comprensión de los propósitos de Nancy en términos de querer imponer un criterio femenino en la elección.

Similarmente, en el turno 29, Annie cuestiona la posibilidad de utilizar un fondo de caritas felices, originalmente propuesto por Jake, pues desde su punto de vista representa una contradicción histórica de la época victoriana cuando *la gente no era feliz en esas épocas* y elaborando, en el turno 31, respecto de que *trescientos cincuenta y cinco millones de personas murieron*. Y de nuevo, en el turno 32, Jake cuestiona la postura de Annie al reinterpretar su argumento señalando a un grabado en la pantalla que representa a un grupo de gente elegante, mencionando que ciertamente ellos *estarían felices por la reina Victoria*. De esta manera, la conversación de los niños puede ser vista como un ejercicio crítico de construcción de conocimiento donde la utilización de turnos no preferidos, como el no aceptar la nominación de un fondo para la página web, sirve para reinter-

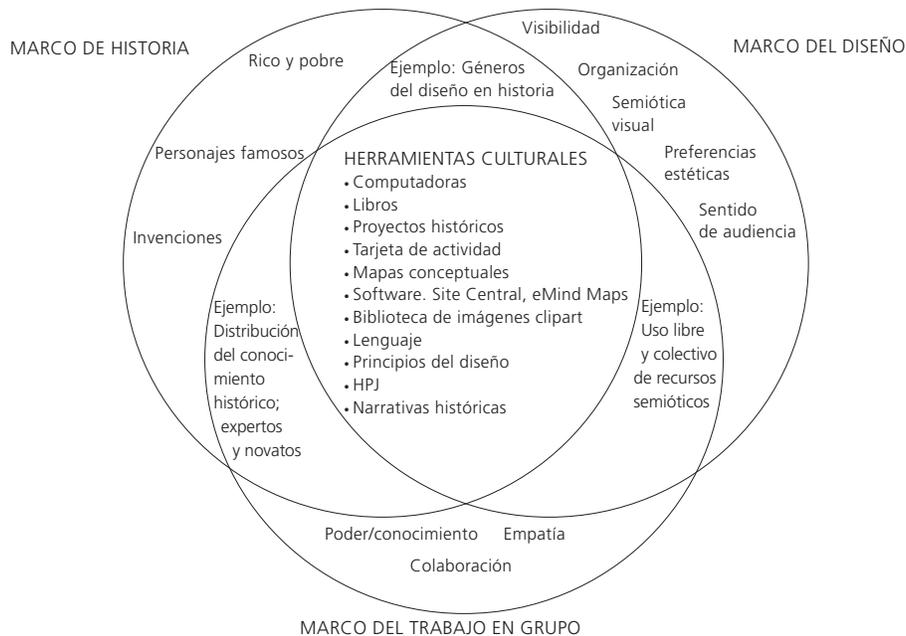
pretar y evaluar continuamente el contexto de la actividad, el conocimiento curricular y las posiciones asumidas al respecto.

Discusión del estudio

Los participantes negociaron significado de manera situada a través de la toma de turnos, la secuencialidad y sus respuestas en términos de pares adyacentes. La conversación tiene una connotación evaluativa a través del contexto de producción en el que estos eventos comunicativos ocurren, esto es, de un sistema situado de actividad. En este caso, el sistema en el que se desarrollaron los niños implica marcos de interpretación del diseño visual, el conocimiento curricular de la historia y el trabajo en grupo. La figura 2 es un esquema de representación del sistema situado de actividad, las herramientas disponibles y las categorías de los participantes para todo el Estudio 1. Por cuestiones de espacio, en este artículo sólo se exploran parcialmente los datos correspondientes a este esquema.³

FIGURA 2

Representación del sistema de actividad en el que participan los estudiantes para construir de manera colaborativa páginas web



Los turnos analizados sugieren el interés de los alumnos por ser parte de una comunidad de práctica escolar, y sus intervenciones deben ser entendidas en este contexto de posicionamiento social y transformación de identidades. De otra manera, no tendrían interés en involucrarse en la actividad, ni de construir la página web con posiciones tan determinadas por cada uno de ellos.

Las herramientas etnográficas y la perspectiva sociohistórica utilizada permitieron iluminar estos aspectos que, de otra manera, suelen ser considerados desde un punto de vista cognitivo como “simples conversaciones” sin referencia a ningún contexto sociohistórico. Por el contrario, a través del análisis de la conversación es posible identificar que los niños son capaces de trabajar en pequeños grupos para construir textos académicos, reconocen el género discursivo de la biografía y lo trasladan a la actividad digital de elaboración de la página web. Aun cuando hay conflicto, los participantes son capaces de sacar adelante la tarea y de renegociar los aspectos de esta nueva actividad con las habilidades desarrolladas sociohistóricamente.

Estudio 2: construcción multimodal de conocimiento con Pizarrones Electrónicos Interactivos

En el marco de las políticas de uso de tecnología en educación, existen esfuerzos latinoamericanos que apuestan por su inserción de una manera más intensiva.⁴ Así también lo hace México, en donde recientemente se ha puesto en marcha un ambicioso programa de instalación de Pizarrones Electrónicos Interactivos (PEI). Más de 170 mil aulas han sido equipadas con esta tecnología y el software asociado de la Enciclomedia, la cual incluye una base de datos con recursos digitales que corresponden a los contenidos curriculares de los libros de texto oficiales, utilizados en quinto y sexto grados de primaria en escuelas mexicanas.

En consecuencia, se ha iniciado un debate acerca de si la tecnología promueve una mejor calidad educativa o si es utilizada como parte de prácticas tradicionales ya establecidas (Elizondo-Huerta, Paredes-Ochoa y Prieto Hernández, 2006). Hay evidencia de que las prácticas tradicionales utilizadas con el pizarrón de gis o plumón, donde el docente usa un estilo retórico de interacción con poca participación del alumno, se transfieren al uso del PEI (Fernández-Cárdenas y Silveyra-De la Garza, 2010). Sin embargo, en términos de motivación, involucramiento del estudiante y su enriquecimiento sensorial en las clases, sí ha habido una

transformación sustancial que ha llevado a distribuir el control que tienen de las actividades los docentes y los alumnos; en muchos casos, estos últimos manejan mejor la herramienta y el sentido de la actividad que los propios profesores.

En este sexenio gubernamental (2006-2012), el programa Enciclomedia ha sido transformado en la iniciativa “Habilidades digitales para todos”,⁵ en la que además del uso del PEI, se incentiva el uso de *laptops* personales por parte de los alumnos y de recursos educativos abiertos para los tres grados de secundaria. Si bien estos esfuerzos han sido importantes en términos de la inversión, se ha realizado poca investigación y evaluación hasta el momento para confirmar la pertinencia del equipamiento tecnológico y la creación de un currículum digital.

El presente estudio se llevó a cabo en un conjunto de escuelas públicas y privadas del estado de Nuevo León, donde se grabaron lecciones correspondientes a las materias de español, matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales con la utilización tanto del pizarrón tradicional como electrónico. El objetivo central fue evaluar las diferentes formas de construcción de conocimiento de manera comparada entre las dos modalidades de mediación instrumental, así como en los atributos y restricciones que cada tipo de herramienta ofrecía. En este artículo me enfocaré solamente en los atributos de tipo multimodal del PEI, en particular, aquéllos que ofrece como oportunidades de construcción de conocimiento a través de la gesticulación.

Participantes

Los datos fueron recolectados en dos escuelas públicas y una privada del área metropolitana de Monterrey. Se realizaron cuatro visitas con cada profesor en un lapso de tres semanas. Participaron cinco docentes: uno de español, otro de matemáticas, uno más de ciencias naturales y, por último, dos maestros a cargo de la materia de ciencias sociales.

Procedimiento

Las visitas las realizó cada investigador sólo con un profesor, observando la misma cantidad de clases con el PEI que con el pizarrón tradicional (PT). Durante la estancia dentro del salón de clases, se videograbó la sesión y se tomaron notas de campo. Al final del proyecto se entrevistó a cada uno de

los docentes sobre su percepción de la manera en que se desarrolló cada una de las clases.

Resultados

Se obtuvieron los siguientes datos:

- 20 videograbaciones que incluyen cuatro lecciones por cada profesor de distintas materias, utilizando tanto el PEI como el PT, diez lecciones videograbadas con cada uno de los pizarrones. El total de horas videograbadas de las 20 visitas fue de 19 horas, 58 minutos y 21 segundos.
- 40 notas de campo etnográficas, dos por cada visita.
- 6 entrevistas: cuatro dirigidas a alumnos y dos a maestros.

Análisis de resultados

Tal como se describió para el Estudio 1, para este análisis se utilizaron los conceptos de la etnografía de la comunicación desarrollados por Hymes (1974) y adaptados más recientemente para estudios discursivos en el aula (Fernández-Cárdenas, 2004; Rojas-Drummond *et al.*, 2006).

A continuación, se encuentra el fragmento de una lección de matemáticas. Durante la clase los alumnos deben calcular los dos números consecutivos que, sumados, den una cifra dada de antemano y que, en el caso que transcribimos, es de 33. Esta operación la realizan con una calculadora interactiva que se presenta en el PEI. Los alumnos llevan intentando algunos turnos buscando obtener el resultado, como se muestra a continuación:

Transcripción 2. Números consecutivos

33. DOCENTE: Sí, pero acuérdate que tienen que ser consecutivos / consecutivos / ¿A ver?
34. ALUMNO: Ehm ehm treinta más / tres
35. DOCENTE: Deben de ser consecutivos / que sigan, que sigan (moviendo las manos de atrás para adelante y de regreso hacia atrás) [ver figura 3].
36. ALUMNO: Quince más dieciocho.
37. DOCENTE: Quince más dieciocho / pero, ¿el quince sigue del dieciocho o el dieciocho sigue del quince?
38. ALUMNOS: Noo...

39. DOCENTE: A ver consecutivos.
 40. ALUMNO: Treinta y uno más dos
 41. DOCENTE: Treinta y uno ¿más? / dos / ¿Son consecutivos treinta y uno más dos?
 42. ALUMNOS: Noo...
 43. DOCENTE: El treinta / ¿el dos sigue del treinta y uno?
 44. ALUMNOS: Noo.
 45. Docente: No, no hemos entendido lo que es consecutivo / ¿a ver?
 46. ALUMNO: ¿Diez más veintitrés?
 47. DOCENTE: ¿Diez más veintitrés son consecutivos?
 48. ALUMNOS: Nooo...
 49. DOCENTE: No son consecutivos // el diez no sigue del veintitrés // A ver Aarón, dímelo primero.
 50. DOCENTE: A ver, ¿Antonio?
 51. ANTONIO: Dieciséis más diecisiete.
 52. DOCENTE: Exactamente / dieciséis más diecisiete / ¿Son consecutivos dieciséis más diecisiete? El diecisiete sigue del dieciséis.

FIGURA 3

*Docente: “Deben de ser consecutivos / que sigan, que sigan”
 (moviendo las manos de atrás para adelante y de regreso hacia atrás)*



Discusión del estudio

En esta transcripción es posible ver cómo la maestra invita la participación de los alumnos para que nominen dos números consecutivos que den como resultado 33. Es interesante ver las nominaciones de solución de parte de los alumnos. Por ejemplo, en el turno 34 un alumno nombra $30 + 3$, en el 36, otro indica $15 + 18$; en el 40, otro niño señala $31 + 2$, y en el turno 46 dicen $10 + 23$. Obviamente, todos son intentos de resolución incorrecta, al no cumplirse el criterio de secuencialidad; no obstante es interesante destacar la respuesta de la maestra a cada uno de estos intentos. En el caso de los turnos 37, 41 y 47 la estrategia consiste en preguntar a la clase si la respuesta es correcta (37: ...¿el quince sigue del dieciocho o el dieciocho sigue del quince?; 41: ...¿son consecutivos treinta y uno más dos?; 47: ¿Diez más veintitrés son consecutivos?).

De manera más específica, podemos detenernos en la estrategia que utiliza la maestra para expresar su desacuerdo con la alternativa ofrecida por el alumno, al reiterar oralmente que los números *deben de ser consecutivos* y articularlo con la gesticulación de las manos hacia atrás y hacia adelante mientras dice *que sigan, que sigan*. La profesora en ningún momento de la interacción aquí reportada, ni durante la clase, provee de una definición formal de lo que es un número consecutivo. Por el contrario, en el turno 35 de una manera cotidiana indica *que sigan, que sigan*. De hecho, durante la entrevista que realizamos con ella mostrándole nuestros resultados de esta clase, le preguntamos por qué no había hecho un alto en el ejercicio para revisar una definición de este tipo. Esto, porque nos parecía que eventualmente la secuencia de turnos parecía ser una especie de ejercicio adivinatorio con los niños. Su respuesta fue en términos de la ideología pedagógica que sustentó su intervención, pues refirió que quería que los estudiantes descubrieran el significado de “consecutivo”, en un contexto matemático, de tal manera que a pesar de ser repetitivo, la docente dijo que “yo quería hacerles entender sin darles la respuesta correcta”. De esta manera, ella muestra su creencia en el aprendizaje por descubrimiento cuando además menciona en la entrevista que piensa que “cuando un estudiante descubre algo, entonces lo aprende”.

Sin embargo, más allá de la falta de verbalización del concepto de “consecutivo”, lo interesante es ver el trabajo que la maestra realiza desde la gestualidad. Es decir, al mismo tiempo que dice *el que sigue, el que sigue*, sus manos se articulan una enfrente de la otra, en una especie de movi-

miento circular hacia adelante y hacia atrás, expresando con el cuerpo, de manera metafórica (ver Lakoff y Johnson, 1999; Núñez, 2004), la misma relación que habría en la recta numérica entre dos cifras. Mediante esta combinación en la que el modo oral y el gestual se articulan, la maestra muestra su comprensión del concepto hacia los niños y, de hecho, ella es consciente de la manera en la que actúa, al reportarlo en la entrevista:

Hago muchas señas, cambio el tono de mi voz, enfatizo, los induzco a llegar a donde yo quiero sin decirles cuál es el resultado que quiero; es una inducción, tanto en la manera en la que muevo las manos, como en la manera en la que cambio el tono de mi voz, así es como resalto muchas cosas, lo llevo haciendo por 30 años.

Aunque este análisis revela la forma en la que la maestra muestra su comprensión del concepto, es necesario también reconocer los signos de los niños con respecto a la comprensión del tema en el que están involucrados, pues de hecho esto sería un indicador de su aprendizaje. En la transcripción presentada es posible ver que los niños no parecen comprender inicialmente lo que se les está solicitando, pues incluso en el turno 45 la maestra se da cuenta de esto cuando dice *no hemos entendido lo que es consecutivo*. Sin embargo, estudios como el de Singer y Goldin-Meadow, 2005 demuestran que los niños aprenden mejor cuando los docentes utilizan gestos al hablar y más aún cuando éstos complementan lo que se dice verbalmente. De esta manera, es posible ver que hacia el final de la instrucción, uno de los niños efectivamente puede decir los dos números esperados por la maestra: 16 y 17. Se trata de una co-construcción en la que la docente orienta, a través de su habla y gesticulación, los esfuerzos de los alumnos por encontrar una solución al problema matemático que enfrentan.

Conclusión

En este artículo presenté la ineludible necesidad de atender la definición de lo que es una interacción de calidad, pues al final de cuentas, la calidad del sistema educativo es la medida de la calidad de los eventos de interacción y discurso en la que se involucran los alumnos y docentes, tanto trabajando entre pares en pequeños grupos, como en la discusión de una clase guiada por la maestra. Esta agenda buscó ser resuelta presentando dos estudios

analizados desde una perspectiva sociohistórica, la cual cuenta con una serie de características a las que ahora vuelvo para la discusión:

Actividad

Los análisis presentados en este artículo no pueden ser entendidos sin tomar en cuenta la naturaleza de las metas que son perseguidas por los participantes en los dos eventos comunicativos que son presentados en las transcripciones 1 y 2. Así, el uso del lenguaje debe ser entendido como los esfuerzos comunicativos de los participantes para coordinarse en la obtención de dicha meta de manera conjunta. En otras palabras, el lenguaje en uso en el contexto de la actividad debe ser considerado como habla en interacción para la negociación de conocimiento de manera adyacente a la negociación de una tarea escolar. En el caso del Estudio 1, los participantes negocian contenido histórico, de diseño visual y de organización del trabajo en pequeño grupo a la par que construyen juntos una página web. En el Estudio 2, los participantes negocian contenido matemático sobre secuencias numéricas, mientras utilizan una calculadora dentro de un PEI. El conocimiento es resultado de la negociación secuencial de los diferentes aspectos de la tarea.

Socialización

En ambos ejemplos, los niños son socializados en conceptos relevantes desde un punto de vista curricular. En el primer caso, la socialización se da entre pares, a través de una serie de acciones en donde los pequeños se involucran como parte de la actividad más amplia de construcción colaborativa de una página web. Los alumnos tienen toda la oportunidad de discutir entre ellos nociones relativas al diseño, el contenido histórico y, de manera implícita, sobre la división del trabajo (un participante se encarga del teclado, otro del *mouse* y otro de revisar la información de la biografía de Florencia Nightingale). En particular, la toma de turnos, la secuencialidad de los mismos y la existencia de pares adyacentes en la interacción permiten a los niños negociar el significado desde diferentes marcos de interpretación, por ejemplo, los de género, contenido histórico y diseño visual. Los niños se muestran competentes para llevar a cabo la tarea a pesar de ser la primera vez que la realizan. La oportunidad de trabajar por sí mismos les da más control sobre las decisiones involucradas

en su aprendizaje y más oportunidades de expresión sobre lo que están negociando, en contraste con algunas actividades en las que el docente puede llegar a predominar en la interacción.

En el segundo estudio, los alumnos son socializados en el concepto de “número consecutivo”, a través de la orquestación del modo verbal y el gestual que se ponen en juego para crear una comprensión compartida de este concepto curricular. Es importante resaltar la ideología de aprendizaje por descubrimiento que subyace a la intervención de la docente y la manera en que los niños descubren, con base en la gestualidad, la respuesta correcta al ejercicio.

Mediación

En el primer estudio se ejemplifica con detalle la cantidad de artefactos que median en la actividad, desde proyectos históricos y mapas conceptuales, hasta *software* especial para diseñar páginas web y el lenguaje utilizado para discutir en pequeños grupos la forma final que toma una página web. En este sentido, se propone que una manera de entender estas posibles relaciones de mediación instrumental como un conjunto articulado de acciones orientadas a una meta, es a través de lo que se ha llamado un “sistema situado de actividad”, donde estas herramientas cobran sentido al ser utilizadas con la intencionalidad negociada de los participantes. Este sistema de actividad se representa de manera gráfica en tres círculos, cada uno constituye un marco de actividad definido por tipo de meta o forma de interpretar la actividad: así, la creación conjunta de páginas web es vista por los participantes como una tarea de discusión de contenidos históricos, como un trabajo de diseño visual y, de manera implícita, como una labor en la que se distribuyen las actividades para realizar esta tarea (por ejemplo, repartiéndose el control del teclado, del *mouse* y de los documentos históricos revisados). Así, los marcos de interpretación de la historia, el diseño y el trabajo de grupo son posibilitados por las herramientas al servicio del sistema.

En el segundo estudio, la mediación instrumental es llevada a cabo en un sistema de actividad que incluye de manera predominante el uso del PEI, en el que se despliega una calculadora digital que es parte de esta lección de la Enciclomedia y en la que se teclean los dos números consecutivos que sumados dan la cifra deseada. El PEI actúa como un potente motivador para la clase ya que, de acuerdo con los datos registrados en la

nota etnográfica que acompaña la transcripción 2 presentada aquí, todos los niños desean pasar a utilizarlo y quien se encuentra frente a la pantalla hace un esfuerzo por no sentarse, aun cuando no parece poder dar la respuesta buscada por la maestra.

En ambos estudios, vale la pena destacar que, aun cuando las herramientas tecnológicas forman parte esencial de la actividad, su presencia por sí sola no garantiza la actividad, sino que es el uso que se hace de ellas como parte del sistema.

Historicidad

En el primer estudio, la historicidad está presente por partida doble: tanto en el tema de la actividad niños como en la manera en la que la reflexión histórica es aterrizada por los niños al discutir el diseño de la página web. Esto es, la página tiene un tema histórico pero, a su vez, éste mueve a los alumnos a reflexionar sobre la forma en la que la desigualdad económica de la época victoriana ha cambiado o no en el escenario actual, la manera en la que su vestimenta es diferente a la que usaban en esa época y, sobre todo, el modo en que diferentes inventos de esa época tienen un impacto fundamental en nuestra vida cotidiana. Se trata, por ejemplo, de la invención de la higiene en las salas quirúrgicas a través de la revisión de la obra de Florencia Nightingale, del ferrocarril, del teléfono y de obras literarias que conforman actualmente el patrimonio de la humanidad como los cuentos de Charles Dickens.

En el segundo estudio, la historicidad del evento lo ubica como un evento típico de interacción de sesión plenaria entre docente y alumnos. Es posible afirmar que en gran medida se trata de un evento tradicional con un artefacto novedoso como es el PEI. En cuanto al tema de los números consecutivos, la historicidad de su tratamiento está ausente en la discusión. Es decir, la secuencialidad numérica es uno de los grandes temas de la disciplina académica de las matemáticas, sobre el cual se puede rastrear su origen histórico a nociones como la serie de Fibonacci quien, basándose en sus observaciones sobre la reproducción de conejos en la Edad Media, dedujo la composición de su célebre serie numérica.

Aun cuando parezca lejano, el tratamiento de las matemáticas debería también enfatizar que los problemas que buscan ser resueltos dentro de su disciplina, tienen un desarrollo histórico en el que los miembros de la comunidad académica buscan acuerdos sobre lo que constituye un problema

matemático y la manera en que se crean los consensos para su solución. El reto central es poder aterrizar ese contexto histórico en las lecciones de educación básica. Es posible que al reflexionar sobre la pedagogía de esta manera, emergieran alternativas a la ideología del aprendizaje por descubrimiento reportada por la maestra. Por ejemplo, sería interesante poder tender puentes hacia otros temas y ejercicios de secuencialidad matemática, como la sugerida anteriormente. En la medida en que la discusión de alternativas se vuelve pertinente y relevante para una clase, en esa medida es más probable que se dé un aprendizaje basado en la apropiación de conceptos históricamente desarrollados.

Comunidad

En ambos estudios, los niños pertenecen a una comunidad de práctica representada por sus pares y por sus docentes, donde los significados de una lección son negociados. También es posible referirse a la pertenencia a la comunidad escolar de la que forman parte en términos tanto familiares como socioeconómicos. En un sentido más amplio, los niños y los docentes buscan formar parte de una comunidad académica donde los contenidos curriculares en los que son socializados se originan; me refiero a las comunidades de las disciplinas científicas desde las que se legitima el conocimiento y se le asigna valor, pertinencia y relevancia. En la discusión anterior, me referí a la pertinencia histórica de la discusión de las secuencias numéricas y a la propuesta de *historizar* estos contenidos ligándolos tanto a la trayectoria de la discusión académica desde la Edad Media y situándola, por ejemplo, a la serie de Fibonacci, como a la producción económica de conejos y abejas, suponiendo que esta actividad económica fuera parte de las comunidades escolares a las que pertenecen los niños.

De manera similar, es posible ajustar el tratamiento de otros contenidos curriculares para alinearlos simultáneamente en torno a los intereses de su comunidad de práctica (documentada en las diferentes notas etnográficas que conformaron el diario de campo; ver Fernández-Cárdenas, 2009b), su comunidad escolar, y la comunidad académica a la que buscan eventualmente pertenecer.

Negociación de significado

En el primer estudio referí cómo la socialización de contenido histórico se lleva a cabo a través de la toma de turnos, la secuencialidad de los

mismos, y el manejo de la interacción a través de la identificación de pares adyacentes; en el segundo, de qué manera la gesticulación de la maestra junto con la verbalización de las características de la secuencialidad (“que sigan, que sigan”) articulan de manera situada el significado de este concepto matemático para la clase. En realidad, en cualquier situación educativa de interacción social, ambos elementos se presentan: la organización secuencial de la negociación de significado y la orquestación de múltiples modos semióticos (multimodalidad) para la negociación de significado. En toda situación es posible, entonces, detenerse en el análisis de esta negociación, incluso momento a momento, enfatizando la manera en que se construye la comprensión de la actividad por parte de los participantes. Para hacer este tipo de análisis existen herramientas que provienen de diferentes tradiciones académicas como el análisis de la conversación y la antropología lingüística –referentes de este artículo– y que permiten coincidir en métodos que garanticen el rigor de la investigación educativa.

En este artículo se ha discutido la manera en que la calidad de la educación puede ser identificada a partir del análisis de la interacción y discurso en clase y, en particular, del análisis de elementos multimodales en la construcción de conocimiento en sistemas de actividad mediados por tecnología digital. La calidad de la educación y su definición, desde una perspectiva sociohistórica, se pueden delinear a través del análisis de los cinco criterios que hemos considerado en este trabajo: *a)* socialización, *b)* mediación, *c)* historicidad, *d)* comunidad y *e)* negociación de significado. En la investigación educativa es indispensable hacer estudios de campo desde los cuales se puedan ilustrar y problematizar estos aspectos con información proveniente de la experiencia directa del investigador y, en particular, a través del análisis de transcripciones de audio o video grabaciones que den cuenta de los procesos interaccionales de construcción de conocimiento y la evaluación de su calidad. Desde el campo de las políticas públicas, es indispensable que los tomadores de decisión incorporen esta perspectiva a la manera en la que construyen indicadores y definen competencias valiosas para los educandos y docentes. En la medida en que se ilustren y evalúen con detalle las situaciones que viven de manera cotidiana los alumnos y docentes, se podrán mejorar las circunstancias que producen las interacciones escolares. No puede haber mejoramiento de la calidad educativa sin este fino análisis.

Notas

¹ Versiones previas de este artículo fueron presentadas como ponencias en el XII Encuentro Internacional Virtual Educa 2011 y en el XI Congreso Nacional de Investigación Educativa, 2011.

² Los nombres corresponden a pseudónimos.

³ Para revisar la descripción exhaustiva de estas categorías, revisar: Fernández-Cárdenas (2009b).

⁴ Organización de Estados Iberoamericanos. Modelo 1x1, una computadora por alumno en Iberoamérica. Disponible en: <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article7665>

⁵ Habilidades Digitales para Todos. (2010). Disponible en: <http://www.hdt.gob.mx/Paginas/home.aspx>

Referencias

- Aguerrondo, I.; Cox, C.; Fredriksson, U.; Levin, B.; Matthews, P.; Schmelkes, S. y Schwartz, R., *et al.* (2010). *Mejorar las escuelas: Estrategias para la acción en México*, París: OECD Publishing. Disponible en http://www.oecd.org/document/5/0,3343,en_2649_39263231_46115973_1_1_1_1,00.html
- Barber, M. (2005). "Journeys of discovery: The search for success by design", trabajo presentado en la Annual Conference of the National Center on Education and the Economy, Orlando, FL, 10 de febrero
- Barber, M. y Mourshed, M. (2007). *How the world's best-performing school systems come out on top*, EUA: McKinsey & Company. Disponible en http://www.mckinsey.com/App_Media/Reports/SSO/Worlds_School_Systems_Final.pdf
- Cochard, S.; Jordan, D.; Horn, K.; Wing, J.; Chin, B.; Carlson, K., *et al.* (1999). *SiteCentral (version 1. 0)* [Windows platform]. *El Cajon*. California: Wagner Publishing Inc.
- Cole, M. (1998). *Cultural psychology: A once and future discipline*, Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.
- Cornforth, D. y Harper, K. (2001). *National curriculum clipart* [Windows platform], Huntingdon: Global Software Publishing.
- Elizondo Huerta, A.,;Paredes Ochoa, F. J. y Prieto Hernández, A. M. (2006). "Enciclomedia. Un programa a debate" [Debate temático], *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 11, núm. 28, pp. 209-224.
- Engeström, Y. (1990). *Learning, working, and imagining*, Jyvaskylassa: Orienta- Konsultit.
- Engeström, Y.; Miettinen, R. y Punamaki, R. (eds.). (1999). *Perspectives on activity theory*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Fernández-Cárdenas, J. M. (2004). *The appropriation and mastery of cultural tools in computer supported collaborative literacy practices*, tesis doctoral, Reino Unido: The Open University.
- Fernández-Cárdenas, J. M. (2008). "The situated aspect of creativity in communicative events: How do children design web pages together?", *Thinking Skills and Creativity*, vol. 3, núm. 3, pp. 203-216.
- Fernández-Cárdenas, J. M. (2009a). *Aprendiendo a escribir juntos: Multimodalidad, conocimiento y discurso*, Monterrey: Comité Regional Norte de Cooperación con la Unesco/Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Fernández-Cárdenas, J. M. (2009b). *Learning to write together: Multimodal literacy, knowledge, and discourse*, Saarbrücken: VDM Verlag.

- Fernández-Cárdenas, J. M. y Silveyra-De La Garza, M. L. (2010). "Disciplinary knowledge and gesturing in communicative events: a comparative study between lessons using Interactive Whiteboards and Traditional Whiteboards in Mexican schools", *Technology, Pedagogy and Education*, vol. 19, núm. 2, pp. 173-193.
- Goodwin, C. (1997). "The blackness of black: Color categories as situated practice", en L. B. Resnick, R. Säljö, C. Pontecorvo y B. Burge (eds.), *Discourse, tools, and reasoning*, Berlín: Springer-Verlag, pp. 111-140.
- Goodwin, C. (2003). "Pointing as situated practice", en S. Kita (ed.), *Pointing: Where language, culture, and cognition meet*, Mahwah: Lawrence Erlbaum, pp. 217-241.
- Goodwin, C. (2007). "Environmentally coupled gestures", en S.D. Duncan: J. Cassell y E. T. Levy (eds.) *Gesture and the dynamic dimension of language*, Amsterdam: John Benjamins, pp. 195-212.
- Gurría, J. A. (2010). *El Acuerdo de Cooperación México OCDE para mejorar la calidad de la educación en las escuelas mexicanas*. Disponible en: http://www.oecd.org/document/3/0/0,3746,es_36288966_36288553_46222686_1_1_1_1,00.html (consultado 18 de mayo de 2011).
- Gutiérrez, K. (2008). "Developing a sociocritical literacy in the third space", *Reading Research Quarterly*, vol. 43, núm. 2, pp. 148-164 (DOI:10.1598/RRQ.43.2.3)
- Gutiérrez, K.; Baquedano-López, P. y Tejada, C. (1999). "Rethinking diversity: Hybridity and hybrid language practices in the third space", *Mind, Culture and Activity*, vol. 6, núm. 4, pp. 286-303.
- Hanks, W. F. (1996). *Language and communicative practice*, Boulder: Westview Press.
- Heritage, J. (2001). "Goffman, Garfinkel and conversation analysis", en M. Wetherell, S. Taylor y S. J. Yates (eds.), *Discourse theory and practice: A reader*, Londres: Sage, pp. 47-56.
- Holland, D. y Cole, M. (2009). "Between discourse and schema: Reformulating a cultural-historical approach to culture and mind", *Anthropology & Education Quarterly*, vol. 26, núm. 4, pp. 475-489.
- Hymes, D. (1974). *Foundations in sociolinguistics*, Londres: Tavistock Publications Limited.
- Koschmann, T. (1999). "Computer support for collaboration and learning", *Journal of the Learning Sciences*, 8, pp. 495-498.
- Lacasa, P. (2002). "Cultura y desarrollo", en P. Herranz Ibarra y P. Sierra García, *Cultura y desarrollo*, Madrid: UNED, pp. 17-50.
- Lakoff, G. y Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenge to western thought*, Nueva York: Basic Books.
- Lakoff, G. y Núñez, R. (2000). *Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into Being*, Nueva York: Basic Books.
- Lave, J. y Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Leontiev, A. N. (2000 [1978]). *Activity consciousness, and personality*. Disponible en <http://www.marxists.org/archive/leontev/works/1978/index.htm>
- Lotus (1998). *Lotus ScreenCam (version Windows 95)* [Windows platform], Staines: Lotus Development Corporation.

- Mäkitalo, Å. y Säljö, R. (2002). "Talk in institutional context and institutional context in talk: categories as situated practices", *Text*, vol. 22, núm. 1, pp. 57-82.
- MindJET (1999). *eMindMaps (Version 2.0.7)* [Windows platform], Sausalito: MindJET LCC.
- Núñez, R. (2004). "Do real numbers really move? Language, thought, and gesture: The embodied cognitive foundations of mathematics", en F. Iida, R. Pfeifer, L. Steels, y Y. Kuniyoshi (eds.), *Embodied artificial intelligence*, Berlín: Springer-Verlag, pp. 54-73.
- QSR International (2002). *QSR NVivo (version 2.0.161)* [Windows platform], Doncaster: QSR International Pty. Ltd.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*, Nueva York: Oxford University Press.
- Rojas-Drummond, S. M.; Mazón, N.; Fernández, M. y Wegerif, R. (2006). "Explicit reasoning, creativity and co-construction in primary school children's collaborative activities", *Thinking Skills and Creativity*, vol. 1, núm. 2, pp. 84-94.
- Roschelle, J. (1992). "Learning by collaborating: Convergent conceptual change", *Journal of the Learning Sciences*, vol. 2, núm. 3, pp. 235-276.
- Sacks, H.; Schegloff, E. A. y Jefferson, G. (1974). "A simplest systematics for the organization of turn-taking for conversation", *Language*, 50, pp. 696-735.
- Säljö, R. (1995). "Mental and physical artifacts in cognitive practices", en P. Reimann y H. Spada (eds.) *Learning in humans and machines: Towards an interdisciplinary learning science*, Oxford: Pergamon.
- Saville-Troike, M. (2003). *The ethnography of communication*, Oxford: Blackwell Publishing.
- Schegloff, E. A. (1999). "Discourse, pragmatics, conversation, analysis", *Discourse Studies*, vol. 1, núm. 4, pp. 405-435.
- Schieffelin, B. B. y Ochs, E. (eds.). (1986). "Language socialization across cultures", Nueva York: Cambridge University Press.
- Singer, M. A. y Goldin-Meadow, S. (2005). "Children Learn When Their Teacher's Gestures and Speech Differ", *Psychological Science*, vol. 16, núm. 2, pp. 85-89.
- Vygotski, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological Processes* (eds.: M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner y E. Souberman). Cambridge: Harvard University Press.
- Vygotski, L. S. (1995). "Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores", en L. S. Vygotski, *Obras escogidas*, vol. III, Madrid: Visor, pp. 11-314.
- Wenger, E. (1999). *Communities of practice: Learning, meaning and identity*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Wertsch, J. V. (1998). *Mind as action*, Nueva York: Oxford University Press.

Artículo recibido: 26 de septiembre de 2011

Dictaminado: 17 de enero de 2012

Segunda versión: 14 de marzo de 2012

Aceptado: 9 de abril de 2012