

TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica

Ángel Díaz-Barriga

Resumen

En la actual era de la información es inminente la incorporación al aula de tecnologías de la información y comunicación (TIC), este proceso hace necesaria una revisión de su uso educativo y el sentido didáctico con el que se implementan. Hay que tener claro que las TIC nos dan acceso a la información, pero no por eso se genera conocimiento, esta gran cantidad de información implica el desarrollo de procesos cognitivos que permitan al estudiante identificar, clasificar y priorizar el valor académico de las consultas, así como llegar a una construcción personal de la respuesta. En este artículo se hace una propuesta para construir secuencias didácticas articulando principios didácticos con uso de las TIC.

Palabras clave: tecnologías de la información y la comunicación, didáctica, profesores, alumnos.

As TIC no trabalho da sala de aula. Seu impacto no planejamento didático

Resumo

Na atual era da informação é iminente a incorporação à sala de aula das tecnologias da informação e comunicação (TIC), este processo faz necessária uma revisão de seu uso educacional e o sentido didático com o qual são utilizadas. Tem que ficar em claro que as TIC nos oferecem acesso à informação, mas não por isto geram conhecimento, esta grande quantidade de informação implica o desenvolvimento de processos cognitivos que permitam ao estudante identificar, classificar e priorizar o valor acadêmico das consultas, assim como chegar a uma construção pessoal da resposta. Neste artigo apresenta-se uma proposta para construir sequências didáticas articulando os princípios didáticos com o uso das TIC.

Palavras chave: tecnologias da informação e comunicação, didática, professores, alunos.

Ángel Díaz Barriga

Mexicano. Doctor en Pedagogía por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Investigador Emérito adscrito al Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE), UNAM. Fue director del Centro de Estudios sobre la Universidad, actualmente IISUE, entre 1995 y 2003. Fue director de la revista *Perfiles Educativos*. Temas de investigación: didáctica, currículo, evaluación y análisis de políticas educativas.

adbc49@gmail.com



ICT in classroom work. Impact on didactics planning

Abstract

In the current information era it is imminent to include information and communication technology (ICT) in the classroom. This process makes it necessary to review its educational use and the didactic sense with which it is implemented. It must be clear that ICT provides us with access to information; however, that it does not generate knowledge. This large amount of information implies the development of cognitive processes, which allow the student to identify, to classify and to prioritize the academic value of references, as well as to obtain a personal construction of the answer. This article makes a proposal to construct didactics sequences linking didactics principles to the use of ICT.

Key words: information, communication technology, didactics communication, didactics, professors, students.

Recepción: 29/12/12. Aprobación: 27/02/13.



La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el aula es un proceso que se está incrementando de manera acelerada a nivel mundial, es una expresión global de lo educativo. Ante esta situación es necesario tener presente que su incorporación no se limita al problema de contar con las herramientas que conforman estas tecnologías: equipos y programas de cómputo, sino que lo más importante es construir un uso educativo y, en estricto sentido, didáctico de las mismas.

El tema no es sencillo dado que, por una parte, la institución escolar y la perspectiva de los procesos de trabajo en el aula reclaman modificar concepciones sobre lo educativo, en las que se requiere transformar el escenario escolar, realizar ajustes significativos en proyectos curriculares y cambiar nociones que orientan el trabajo sobre todo el sistema, tales como qué se entiende por aprender, qué se considera que debe ser aprendido, qué es orden en el proceso de conocimiento, en las interacciones de los estudiantes y en el trabajo docente.

Las TIC responden a lo que se denomina la era de la información, son una ventana al cúmulo de conocimientos globales; pero la información que se obtiene a través de las TIC en estricto sentido no es conocimiento, sino que es necesario realizar una serie de estrategias para que el sujeto desarrolle la capacidad de identificar informaciones que sean rigurosas y realice una interacción con esa información que le permita reconstruirla en procesos internos que sólo él puede realizar. Esto constituye un reto cuando la escolarización ha priorizado la memorización, la repetición de frases establecidas, que en el caso de las TIC se expresa en actividades de copiar y pegar información, no de considerarla un referente para una tarea un poco más compleja, que consiste en encontrarle sentido y significado, en hacerla propia.

Ante el cúmulo de información que se puede obtener en la red para los estudiantes suele ser

sencillo realizar actividades académicas simples, como “copiar y pegar” la información, o bien hacer búsquedas temáticas sin ponderar la rigurosidad académica de la página de la cual obtienen la información. Tienen dificultades para percibir que su tarea no es responder puntualmente una pregunta que solicita información, una pregunta cuya respuesta no es sólo algo mecánico; que el acceso a mayor cantidad de información implica desarrollar otros procesos cognitivos para su identificación, como la clarificación de conceptos centrales, el reconocimiento de su valor académico y la construcción personal de las respuestas.

Por otra parte, un número importante de docentes se encuentran en conflicto ante estas tecnologías, varias son las razones para ello. Por primera vez en la historia de la humanidad un alumno está en condiciones de saber más o tener mayor habilidad en el manejo de un equipo que el docente. Los jóvenes de la generación actual, a la que algunos tecnólogos llaman nativos digitales, han crecido y se han desarrollado desde estos instrumentos. No les tienen miedo, han desarrollado una habilidad de tocar cualquier parte del equipo buscando una reacción del mismo y de esta manera han aprendido a relacionarse cotidianamente con ellos. No tienen que leer el instructivo para saber cómo se usa; así, mientras la mayor parte de los adultos busca en un programa la palabra que permita seguir una ruta de información, ellos pueden descifrar los símbolos, identifican con mucha claridad que, en una pantalla, el paso a seguir se puede localizar en cualquier parte, porque las imágenes y los colores les permiten descifrar por dónde avanzar. Para los llamados migrantes digitales, es decir, la mayoría de los docentes, estos acercamientos pueden resultar complicados, máxime cuando no encuentran en la cadena de información el término que buscan para seguir avanzando. En este contexto el docente se siente en desventaja con respecto de sus estudiantes.



Varias propuestas de trabajo grupal de la didáctica del siglo XX se refieren al trabajo colaborativo, destacando la interacción entre los alumnos. Sin embargo, cuando nos referimos a este tema desde las TIC, el término puede entenderse como una forma diferente de colaborar entre docentes y estudiantes; los primeros orientan el acceso a la información, ofrecen su capacidad de construir una síntesis de saber, plantean elementos para juzgar el valor de la información, son capaces de presentar un interrogante, construir un enigma, mientras que los alumnos pueden contribuir a desarrollar la habilidad tecnológica de los profesores, coadyuvan en poder crear un blog, subir información, promover discusiones entre ellos, etcétera. Los jóvenes pueden marcar diversos sentidos en el uso de las TIC en el aula con mayor facilidad que los adultos.

La cuestión de la información es otro tema que puede ocasionar cierta desconfianza por parte de los docentes. Éstos pueden carecer de una habilidad para seleccionar bases de datos que contengan información rigurosa. Los alumnos saben acercarse a los juegos, hacia información práctica, hacia la conformación de grupos de intercambio. Cuando usan los equipos para acceder a información no discriminan entre una página genérica tipo Wikipedia, que contiene información muy básica, de otras más rigurosas; más aún, pueden caer en una especie de facilismo académico, cuando observamos con preocupación que sus trabajos se realizan a partir del “rincón del vago” o de “tarefas.com”. Esto refleja que los alumnos requieren de un apoyo que les permita acceder a información más consistente, usando recursos como Google académico o de Google books, así como en el acceso a bases de datos que permiten trabajar artículos de revistas científicas. El problema es que los profesores saben cómo organizar su información bibliográfica, pero no necesariamente han desarrollado la habilidad para trabajar con buscadores de información que orienten a los

alumnos. En este sentido llegan a descalificar lo que obtienen de la red, en vez de aprender a utilizar la información que ésta brinda, aprendizaje que se puede apoyar en las habilidades que han desarrollado los estudiantes. Reconocer que profesores y alumnos pueden entrar en otra dinámica contribuye a modificar la relación pedagógica que conocemos, en el fondo permite restablecer un circuito de la relación pedagógica ya enunciado por Freire en los años setenta del siglo pasado: “No más un educador y un educando, sino un educador-educando y un educando-educador”, en donde ambos aprenden mutuamente entre sí.

Un tercer problema que se observa en la incorporación de las TIC en el aula es que la mayor parte de la literatura sobre el tema se refiere al uso de la WEB 2.0 en la educación, sin clarificar una visión didáctica o pedagógica de dicho empleo. Hay un tratamiento en el que se establece que el docente puede emplear recursos de la web, tales como foros de discusión, wikis, sitios para subir información como Google Drive, programas como Symbaloo o Prizee, recursos que es conveniente que el docente conozca. Pero debemos aceptar que ante el vertiginoso desarrollo de las TIC hay un insuficiente planteamiento didáctico de cómo trabajarlas en el aula. Es relativamente fácil reconocer que estas tecnologías han cambiado la manera de pensar y las habilidades de los alumnos, reconocer que el trabajo escolar ya no puede limitarse a la clase frontal, al libro, pizarrón y cuaderno. Los niños y jóvenes de hoy viven en un ambiente multimedia, son el resultado de un proceso de formación en el que están multiestimulados: imágenes, colores, ruidos, incluso —por qué no decirlo— un cierto grado de adrenalina en sus relaciones. La educación, por su parte, requiere transitar hacia la incorporación de todo ello en el aula, pero no se sabe muy bien cómo hacerlo. No se ha trabajado de manera suficiente sobre los cambios que demanda una planeación didáctica; sobre qué significa transitar de



una clase frontal donde el foco de atención está en la palabra de quien habla, a un modelo educativo de multimedios, donde cada alumno, a partir su aquí y ahora, tiene acceso a la información que desea, está en la ventana del mundo y desarrolla procesos de pensar diversos. No se ha trabajado desde el punto de vista didáctico en cómo conciliar una finalidad o un propósito educativo, frente a la diversidad de abordajes que los estudiantes pueden desarrollar cuando han reemplazado su libro y su cuaderno por una computadora personal, sea laptop o tableta, que les permite estar en la ventana mundial de la información. El objeto de este pequeño ensayo es, por todo ello, iniciar y avanzar en esta ruta de reflexión.

De la clase frontal a la conformación de ambientes de aprendizaje

El primer cambio importante que se crea con la incorporación de las TIC es el abandono de la clase frontal. La clase que se estructura en torno a alguien que desempeña la función de poseer el saber, cuya tarea es transmitirla de manera más o menos clara, con algunos apoyos visuales, fijos o móviles. Habitualmente es el profesor el responsable de esta tarea, pero también la puede asignar a los estudiantes para que sean ellos los encargados de estudiar y presentar un tema, mostrando en general un dominio incipiente del mismo e incluso algunos errores conceptuales, que en varios casos son aclarados por el docente. Si bien desde el movimiento de la educación activa se insistió en trabajar en función del interés de los alumnos, la presencia y persistencia del modelo de clase frontal ha permanecido en las aulas por más de un centenar de años, desde el surgimiento de las críticas de la escuela activa a fines del siglo XIX. Más aún, podemos sostener que todas las llamadas innovaciones o reformas educativas que se han realizado desde esos años tienen como foco cuestionar la enseñanza librecaca, el aprendizaje memorístico. Incluso algunos

autores (Meirieu, 2002) han formulado la noción de aprendizaje escolar para designar a aquellos saberes que se responden en la rutina de la escuela, pero que son inútiles para entender o resolver algún problema de la vida personal, social u ocupacional de los individuos.

Los recientes desarrollos del pensamiento didáctico, en particular la nueva didáctica (Díaz-Barriga, 2009), así como los planteamientos del socio-constructivismo, han señalado la necesidad de modificar esta visión del trabajo docente, estableciendo la importancia de trabajar desde lo que se denominan enfoques centrados en el aprendizaje. Más aún, con las posibilidades que se abren a partir del acceso a la información, se hace ineludible desarrollar propuestas educativas que reconozcan la necesidad de construir ambientes de aprendizaje a partir del establecimiento de múltiples flujos de información; esto implica presentaciones muy variadas del conocimiento y la información, que pueden trabajarse lo mismo a partir de un video, de una conferencia en línea en tiempo real o previamente grabada, o de documentos, entre otros abordajes. En ese contexto cada alumno puede generar, en todo momento, sus fuentes de información.

Un ambiente de aprendizaje es el resultado de establecer secuencias didácticas que ofrecen un ordenamiento de acciones a realizar, no necesariamente en forma única. Se basan en lo que Brousseau (2007) denominó teoría de las situaciones didácticas, que parten de situaciones de interacción. La interacción es concebida como una actividad de intercambio entre el pensamiento del alumno y el conocimiento, entre docentes y estudiantes a través de diversos intercambios, entre cada actor de la educación y un recurso interno o externo al sujeto (Perrenoud, 2012). Los recursos internos se refieren a la serie de conocimientos, habilidades y experiencias que ya posee el individuo, mientras que los externos guardan relación



con las formas de acceso a informaciones desde la palabra del otro (docente, alumno, profesionista), lo que se puede obtener a través de lecturas, de imágenes, de videos, etcétera. Establecer un ambiente de aprendizaje se ha convertido en el centro de la tarea docente en la actualidad, lo cual implica construir secuencias didácticas, fundadas en las actividades significativas que puede realizar un estudiante.

Así, lo significativo y el aprendizaje se constituyen en el eje de trabajo para poder establecer las secuencias didácticas, lo cual implica modificar la perspectiva del trabajo docente, desplazar en cierto sentido el hábito que éste tiene para planificar desde los contenidos, y ahora analizar cuáles son los temas, problemas o aspectos de la realidad que rodean al alumno, esto es, identificar un problema de la realidad que permita articular el contenido que se va a trabajar en el salón de clases. El esfuerzo por construir planes de clase desde la articulación: realidad-información-realidad es probablemente el mayor reto que enfrenta el docente en su actuar cotidiano.

Esto requiere de mucha inventiva de los docentes, pues hay temas donde la referencia a un problema de la realidad es relativamente sencilla, mientras que en otros esta relación es difícil y complicada. La experiencia está mostrando que aun en los temas más abstractos, donde hay mayor dificultad para reconocer que hay un determinado vínculo con la realidad, el ingenio docente puede encontrar aspectos relacionados con situaciones reales a partir de las cuales los estudiantes puedan construir interrogantes que les permitan avanzar en la tarea de aprender o realizar un esfuerzo por vincular un contenido conceptual con algún elemento real, que por tangencial e incompleto que parezca le permite resignificar el sentido de lo conceptual, al mismo tiempo que le dificulta resoluciones simples, como las de “copiar y pegar” información.

Pero esto significa modificar profundamente la visión que el docente tiene de la organización de su clase, donde quizá lo más difícil sea abandonar ciertos ritos que la escolarización ha establecido en el ambiente del aula, tales como: concentrar la atención siempre en un sujeto; controlar todo lo que hacen los alumnos en el salón de clases, trabajar los temas en un orden preestablecido. Se trata, en cambio, de abrir el aula a la realidad y a la vida, al mismo tiempo que se reconoce la importancia que tiene el saber docente como fundante de la relación pedagógica, el trabajo educativo a partir de un propósito claro, el valor de la formación. Una articulación nada fácil, para la cual no nos prepararon ni en nuestra experiencia educativa previa, ni en los cursos de formación de profesores existentes.

Lograr que el aprendizaje de los alumnos sea significativo implica permitir que los estudiantes trabajen una información desde sus conocimientos previos, así como desde el valor social que tales conocimientos pueden tener en un problema o en un caso.

Partir de una situación problema permite, en términos de Roegiers (2008), que el docente proponga una secuencia de trabajo en la que dicha situación se enriquezca con la información que proviene de diversos recursos, tales como exposiciones, lecturas, trabajo en grupo sobre determinados contenidos, análisis de un video, obtención de información a través de entrevistas, etcétera. Esto conlleva establecer una pequeña dialéctica entre situación, recursos y situación, en un intercambio permanente.

Meirieu (2002) señala que una tarea relevante necesaria para que el estudiante asuma el compromiso interno que demanda el esfuerzo de aprender es construir un enigma. Los docentes requieren desarrollar una capacidad de abrir un enigma que interroge los saberes del estudiante que, por una parte, le constituya un reto, le encuentre sentido al esfuerzo que va a realizar y que, por otra parte,



le abra el camino para avanzar en su resolución. Junto con ello, el autor plantea que mientras el alumno no haga suyo un proyecto de aprendizaje, no realizará los esfuerzos internos que esta tarea reclama. Aclara que cuando los docentes hacemos una planeación del curso, construimos un proyecto de trabajo, pero que ese proyecto es de cada docente y su tarea consiste en crear condiciones para que el estudiante pueda asumirlo como un proyecto propio, o dicho en otros términos, que pueda construir un proyecto propio desde la propuesta de aprendizaje que se hace en un curso escolar.

De esta manera, la propuesta de la nueva didáctica de trabajar en una perspectiva centrada en el aprendizaje adquiere otro sentido, pues no sólo se trata de plantear las actividades que tiene que realizar el alumno, sino de lograr articular sus conocimientos previos y sus experiencias con situaciones problemáticas o casos que le permitan trabajar interrogantes a partir de algo enigmático. El docente no desaparece, aunque la relación habitual que tiene con el contenido del curso como elemento central de planificación y con la clase frontal se modifica sustancialmente.

Las TIC, tecnologías inestables por la acelerada evolución de sus cambios. Una dificultad para la construcción de perspectivas didácticas

Las tecnologías informáticas experimentan una constante evolución, un cambio permanente y acelerado que no se había experimentado previamente en la historia de la humanidad. Lo que es nuevo en un momento deja de serlo con una rapidez insospechada, en este sentido es prácticamente imposible estar en la punta tecnológica en forma persistente. La evolución de los sistemas informáticos es tan rápida que no deja de sorprendernos permanentemente. Si en los años sesenta el transistor permitió desarrollar el radio portátil

y las primeras grabadoras de cassette, para los ochenta su evolución permitía mayor portabilidad a partir del walkman, desplazado en los noventa por el diskman y en el 2000 por el MP3 y por el iPod. Más acentuada ha sido la evolución de los equipos genéricamente denominados teléfonos móviles o celulares. De ser solamente un instrumento de interconexión telefónica han pasado a constituirse en pequeños equipos de información que contienen múltiples aplicaciones (cámara, conexión inalámbrica, diversos servicios de mensajería, agenda, etcétera). La computación también muestra acelerados cambios, desde la PC de escritorio, a la laptop y a las tabletas, se experimenta un vertiginoso cambio tecnológico que no tiene horizonte de detención.

De esta manera, podemos afirmar que la incorporación de otras tecnologías al ámbito escolar, como el libro, el cine o el televisor, fueron procesos caracterizados por la estabilidad. El libro, desde su incorporación en el siglo XVII, sigue siendo uno de los ejes de trabajo pedagógico; el cine y la televisión ofrecen elementos claramente definidos para su incorporación en el trabajo del aula. Por su parte, las TIC cada vez más forman parte del sistema de pensamiento y acceso a la información de los niños y jóvenes, quienes están más proclives a reconocer los pequeños cambios que cada innovación tecnológica trae consigo. Se trata entonces de innovaciones en permanente cambio, podría decirse inestables en su evolución. En realidad, su manejo implica descubrir la lógica subyacente en cada programa o aplicación, para lo cual sirve mucho la práctica previa que se tiene en el manejo de otros programas o de versiones anteriores de ellos.

Podemos referirnos a este tipo de innovación con un caso típico, que se encuentra en los diversos intentos que la política educativa mexicana ha tenido para incorporar las TIC al aula, cuyos esfuerzos, ciertamente aislados y no sistematizados se pueden documentar desde 1985 con el proyecto



Computación Electrónica en la Educación Básica (Coebba), en donde la Secretaría de Educación Pública (SEP) se propuso diseñar un *software educativo*: instaló 30 computadoras para uso de alumnos de tercero de secundaria, con el fin de introducir la enseñanza de la informática en los lenguajes *logo* y *basic*. Este proyecto fue reemplazado en 1993 por Micro-Aula y Micro-SEP para la enseñanza de las ciencias y las matemáticas, haciendo otros desarrollos del *software* y dotando de infraestructura tecnológica a algunas escuelas. También se desplegó el programa Enseñanza de la Física con Tecnología (EFIT) y Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT). Para ese entonces 5 000 primarias y seis secundarias contaban con algún equipamiento (SEP-ILCE, 2003).¹ Ya en la primera década de este siglo uno de los programas más promocionados fue el denominado Enciclomedia, que de alguna manera busca adaptar y superar las propuestas desarrolladas en los otros programas (Candela y otros, 2012), el cual posteriormente se sustituyó por el programa de Habilidades digitales para todos, mismo que fue cancelado al finalizar el sexenio calderonista. Más allá de que dichos programas reflejan el sello del momento de la administración pública en que fueron establecidos, permiten observar esta realidad: las TIC se pueden catalogar como tecnologías inestables por los grandes cambios a los que están sujetas, cuestión que —entre otras características— afecta su incorporación a la educación.

Esto dificulta el generar procesos de incorporación en el aula. A diferencia de otros desarrollos conceptuales y técnicos, las TIC muestran una evolución tan rápida que paradójicamente dificulta su experimentación en el aula, pues como se puede observar en la experiencia mexicana, más allá de lo marginal que haya sido para un sistema

educativo integrado en su conjunto por más de 35 millones de estudiantes, y por cerca de un millón y medio de docentes; el problema no sólo reside en construir los programas adecuados, ni tampoco en dotar a las instituciones de una infraestructura tecnológica, ciertamente necesaria, sino en reconocer que los cambios educativos se realizan de manera pausada. Tal como lo ha mostrado la investigación educativa, un profesor tarda una serie de años en incorporar e integrar a su práctica cotidiana nuevos elementos de una reforma o de una innovación, dado que tiene la necesidad de combinarlos con aquellos elementos pedagógicos que su experiencia y formación le indican que son adecuados, tarea que se realiza de una manera paulatina. No es, como se suele afirmar, una resistencia al cambio, sino la necesidad de lograr los resultados esperados a partir de lo que saben que los llevará a obtenerlos.

El que las nuevas tecnologías sean inestables, en el sentido cambiante que hemos presentado, añade una nueva dificultad. Por una parte, el docente tiene no sólo que incorporar la forma de trabajo tecnológico en su vida personal e intelectual, esto es, tiene que convertirse en usuario de varios programas que ofrecen estos medios: correo electrónico, búsqueda de información en bases confiables, manejo de programas libres que le permitan subir la información para sus estudiantes, construir un blog o identificar secuencias didácticas que se encuentran en páginas de otros ministerios de educación, instituciones o agrupaciones. Mientras que por otra parte, los expertos en tecnología y en didáctica requieren experimentar el uso de las TIC en educación para hacer propuestas que sean consistentes con el trabajo educativo desde una perspectiva centrada en el alumno y en el aprendizaje. El reto en esta situación es complicado.

¹ Es interesante reconocer que el modelo de aula EMAT se integra con 16 computadoras para un grupo posible de 30 estudiantes. Cuestión que en los hechos no corresponde a la realidad de la mayoría de nuestras escuelas de este nivel educativo. El *software* que se desarrolló permitía atender problemas de geometría, álgebra, aritmética y modelación.



Perspectivas en la incorporación de las TIC al trabajo del aula

Aunque las TIC se están abriendo espacio en el campo de la educación, cabe reconocer que un importante número de sistemas educativos a nivel mundial² están formulando políticas para formalizar su uso en la educación, ya sea por medio de programas de trabajo con ellas en el salón de clases, o incluso generando programas específicos de dotación de equipos electrónicos a los estudiantes de determinado grado escolar, con lo cual se está impulsando la irrupción masiva de estos equipos en el ambiente escolar. Estas políticas y programas modifican de *facto* el trabajo de los alumnos, la perspectiva docente del trabajo escolar, así como las formas de interacción en el aula. Si bien todavía las TIC no adquieren ciudadanía plena en el trabajo escolar, ciertamente podemos reconocer que ya están presentes de alguna forma en la labor educativa.

Esto nos lleva a pensar que el aula actual es un espacio híbrido, donde coexisten de alguna forma prácticas ya formalizadas en el sistema educativo en su manifestación más clásica —texto, cuaderno y pizarrón—, junto con elementos electrónicos en sus formas más variadas —computadora (fija o móvil), proyector (fijo o móvil), en algunos casos acceso a internet—. Así, las TIC están ingresando al aula, en ocasiones de manera tímida, o bien en forma apresurada y claramente intencional.

Por otra parte, diversos investigadores y especialistas se han preocupado por estudiar e impulsar el uso de las TIC en el aula, cuya acción se suma a los diferentes programas gubernamentales que dotan de computadoras o programas a los

estudiantes y que favorecen su empleo. Los investigadores proceden de diversas especialidades, unos del ámbito de las TIC y otros, quizá los menos, de la educación. Podemos tipificar tres tipos de visiones o tendencias sobre la incorporación de las TIC al trabajo educativo: a) las que consideran habilitar al docente en el uso de diversos programas libres existentes en la red; b) las orientadas a desarrollar contenidos que puedan ser usados en línea, y c) las que buscan que la incorporación de las TIC en el aula se realicen a partir de criterios psico-pedagógicos.

El interés cognitivo de cada grupo de especialistas es diferente. Un primer interés radica en quienes ostentan básicamente una perspectiva tecnológica y centran su trabajo en que los docentes desarrollen habilidades para manejar diversos programas libres que existen en la red (Google drive, blogs, prizzze, entre muchos) e incluso que lleguen a dominar de tal manera las tecnologías que puedan elaborar pequeños programas para presentar una información. En esta perspectiva se impulsa que los profesores desarrollen habilidades digitales para el uso de las mismas, se busca al mismo tiempo que puedan manejar las versiones más actuales de los programas de cómputo.

Un segundo grupo se puede caracterizar por quienes consideran que el tema fundamental en la incorporación de las TIC a la educación es el desarrollo de diversos temas en proyectos computacionales que se encuentren de forma autocontenida, esto es, que una vez que el estudiante requiere trabajar un tema, lo abre en una computadora y el programa empieza a realizar las explicaciones y realización de tareas que el aprendiz requiere

² En varios países se están impulsando programas de dotación de equipos para estudiantes. En el caso mexicano se ha prometido dar computadoras a los alumnos de 6º grado de primaria de todo el país y de secundaria en el Distrito Federal. El plan “Una computadora por pupitre” del gobierno Uruguayo, que entregó un equipo a cada estudiante de primaria; el gobierno argentino en el programa “Conectar-Igualdad” ha repartido más de 2 millones de computadoras a estudiantes de 4 y 5 grado de secundaria (que corresponde a nuestro bachillerato); el programa “Tecnología para todos” del gobierno de Panamá, que ha entregado computadoras a estudiantes de 4, 5 y 6 grado. Otros gobiernos han entregado equipos de cómputo a las escuelas, como es el caso de Colombia, Chile y Honduras, entre otros.

ejecutar para su aprendizaje. En estricto sentido es la versión tecnológica que une la intención inicial con la que se formaron las máquinas de enseñanza en los años treinta del siglo pasado, con los desarrollos de la enseñanza programada de los años cincuenta y sesenta de ese siglo, añadiendo la riqueza, potencial visual y capacidad tecnológica que tienen los sistemas informáticos. Esta perspectiva indudablemente muy interesante, reclama la participación de un equipo de diseño multidisciplinario compuesto al menos por un experto en

el campo temático específico, un especialista en construcción de secuencias de aprendizaje, un diseñador o experto en comunicación y un experto en informática. El futuro de la educación virtual y a distancia descansa prácticamente en esta situación y es indudable que tiene la ventaja de que el estudiante puede reproducir una sesión cuantas veces lo necesite y que incluso se puedan lograr mejores representaciones gracias al movimiento, al uso de volúmenes en el desarrollo de un concepto (véase cuadro 1).

Cuadro 1*

•Medir ángulos



Introducción. Cómo medir ángulos. Teodolitos

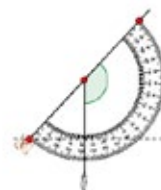
Tres puntos cualesquiera determinan un triángulo. Si nos colocamos en uno cualquiera de ellos, al que llamamos vértice, las líneas que unen éste con los otros dos determinan un ángulo que, en general, es fácil de medir con mayor o menor aproximación según nuestro instrumento de medida sea más o menos artesanal. La medida directa de ángulos, a diferencia de la medida directa de distancias, no requiere acceder hasta cada uno de los puntos que determinan el ángulo. Basta que nos situemos en el vértice y que los otros dos puntos que lo determinan sean accesibles visualmente:
Es fácil medir el ángulo que forman dos estrellas con el punto de observación pero nos es imposible de manera directa medir la distancia del punto de observación a cualquiera de ellas.
Ya sabemos que *los tres ángulos no determinan un triángulo* y, por tanto, si somos capaces de medir sólo los ángulos de un triángulo no podremos llegar a *resolverlo*, pero siempre que queramos calcular una distancia no accesible de forma directa se utilizan métodos de triangulación que pasan por la obtención de la medida de ángulos auxiliares junto con con alguna distancia auxiliar accesible.
En topografía, por ejemplo, el trabajo con ángulos es una tarea fundamental y el *teodolito* (*instrumento para medir ángulos horizontales y verticales*) es una herramienta imprescindible.
En la siguiente referencia, tomada de http://ftp.fao.org/EDCDirect/TAO_Training/TAO_Training/Glossary/67075/x/6707503.htm, puedes leer algunos métodos y aplicaciones topográficas. Nosotros vamos a ver cómo podemos construir nuestro instrumento de medición de ángulos manual y cómo podemos usarlo.

Medición de ángulos verticales (en altura)

Una construcción casera de un instrumento para medir ángulos verticales es la siguiente (se puede ver en la imagen adjunta):

1. Tomamos un transportador de ángulos (cuanto mayor sea el transportador menos errores cometeremos).
2. En el punto medio de su base colgamos de una cuerda un pequeño peso a modo de plomada.

Su uso lo describimos en el applet adjunto.



Medición de ángulos horizontales

Cuando el ángulo que queremos medir no es un ángulo vertical, es decir, no se trata de obtener el ángulo que forman dos puntos sobre la misma vertical al suelo, en topografía, se suele hablar de ángulos horizontales. Sabemos que siempre que nos dan 3 puntos, estos determinan una superficie plana. Considerando esa superficie imaginaria como nuestro plano horizontal, justificamos que hablemos de ángulos horizontales. Cuando hablamos de ángulos verticales siempre consideramos ángulos de, como máximo, 180°. Ahora, la situación es diferente y podemos encontrarnos ángulos mayores que un llano. Por este motivo, nuestro instrumento de medida va a consistir en una pequeña superficie plana sobre la que hemos pegado dos transportadores de ángulos para conseguir una circunferencia completa graduada. Con ello, bastará con fijar las líneas visuales desde el lugar en el que nos encontramos hasta cada uno de los puntos que determinan el ángulo a medir.
Su uso lo describimos en el applet adjunto.



*Tomado de: <http://www.jorge-fernandez.es/proyectos/angulo/temas/temapa/index.html>.

El tercer interés cognitivo en la incorporación de las TIC al trabajo del aula es el que muestran los especialistas en didáctica. Éstos trabajan a partir de una concepción centrada en crear ambientes de aprendizaje, en donde los fundamentos psicopedagógicos se constituyen en la guía de la incorporación de estas tecnologías. De esta manera se

realizan desarrollos desde la perspectiva socio-constructivista (F. Díaz-Barriga *et al.*, 2009) o desde un acercamiento didáctico (A. Díaz-Barriga, 2009), promoviendo la construcción de secuencias didácticas para ser empleadas en el salón de clases, en lo que se puede denominar ambientes híbridos (véase cuadro 2).

Cuadro 2*

The screenshot shows a web page from 'Secuencias Didácticas' with the following content:

- Page Header:** 'conectar igualdad' logo and 'www.conectarigualdad.gov.ar'.
- Navigation:** 'Introducción al módulo 1 a 1', 'e-books', 'Galería multimedia: videos', 'Área de | Créditos'.
- Page Title:** 'Video - Física / Cido orientado'.
- Section Header:** 'El éter y la propagación de la luz'.
- Metadata:**
 - Autor: Hernán Ferrari
 - Responsable disciplinar: Silvia Blaustein
 - Área disciplinar: Física
 - Temática: Transmisión de la luz en el vacío
 - Nivel: Secundario, cido orientado
 - Secuencia didáctica elaborada por Educ.ar
- Propósitos generales:**
 - Promover el uso de los equipos portátiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
 - Promover el trabajo en red y colaborativo, la discusión y el intercambio entre pares, la realización en conjunto de la propuesta, la autonomía de los alumnos y el rol del docente como orientador y facilitador del trabajo.
 - Estimular la búsqueda y selección crítica de información proveniente de diferentes soportes, la evaluación y validación, el procesamiento, la jerarquización, la crítica y la interpretación.
- Introducción a las actividades:**

Uno de los problemas más complejos para explicar la naturaleza ondulatoria de la luz se refiere a la existencia de un medio a través del cual ella se propaga. Al principio, los físicos suponían que debía haber un medio que sirviera para transportar las ondas luminosas y lo llamaron éter. El éter debía ser muy rígido para poder justificar la alta velocidad de propagación de la luz. Pero si se trataba de un medio tan rígido, no se podía explicar por qué los objetos se movían a través de él sin mayor resistencia.

El experimento de Albert Michelson y Edward Morley, realizado en 1887, fue uno de los más importantes y famosos de la historia de la física. Se lo considera la primera prueba contra la teoría del éter y su resultado constituyó la base experimental de la teoría de la relatividad especial de Einstein.
- Objetivo de las actividades:**

Que los alumnos analicen las antiguas explicaciones sobre el medio a través del que se propaga la luz, así como los experimentos que se realizaron para intentar medir el movimiento a través de ese medio.
- Actividad 1:**
 1. Observen el siguiente **video** y luego resuelvan el cuestionario:
- Video Player:** 'Experimento de Michelson y Morley - Primera Parte' with a play button and a progress bar at 0:00 / 1:33.

*Tomado de: <http://secuencias.educ.ar/mod/resource/view.php?id=4641>.



Estos intereses no necesariamente son excluyentes entre sí, su empleo o preferencia depende tanto de la capacidad de una institución educativa para realizar su cambio tecnológico, como del sentido del proyecto educativo: a distancia, virtual o presencial. En los próximos años seremos testigos de cómo se avanza en estas direcciones.

La construcción de secuencias didácticas

La propuesta de trabajar secuencias didácticas es más cercana a una perspectiva de trabajo escolar presencial, en la que se considera la estructuración de ambientes de aprendizaje que incorporan el uso de las TIC en el salón de clases, y que se inscriben en la dinámica de las políticas que actualmente se están generando en los sistemas educativos, de entregar a los estudiantes un equipo laptop o una tableta para su trabajo en el aula. Ciertamente que estas políticas requieren ser acompañadas con una visión educativa y, en particular, didáctica, con la finalidad de que realmente la incorporación de esos instrumentos sea un factor que genere los resultados que se esperan de dicha incorporación.

Las secuencias didácticas constituyen una propuesta de guía de trabajo que elabora un docente para impulsar condiciones de aprendizaje de los alumnos. Para poder organizar las secuencias de aprendizaje es importante que el profesor tenga clara la perspectiva didáctica que orienta su quehacer. En un modelo de didáctica nueva o de la integración, el docente está en condiciones de tomar lo mejor de las diversas propuestas que se han elaborado, sea aquellas que emanan de un enfoque centrado en el docente y los contenidos, sea de las que surgen de un enfoque que privilegia al alumno y su experiencia; lograr la integración de los mejores elementos de ambas tendencias es seguramente la tarea que se tiene en este momento. Estas secuencias contienen un orden interno, se pueden elaborar a partir de las unidades del curso

o desde una perspectiva global del mismo. Sin embargo, es importante atender a determinados principios que permitan recuperar la información previa que el estudiante tiene al iniciar el trabajo de un tema, analizar lo que algunos autores denominan juicios previos, con sus articulaciones complejas entre explicaciones de sentido común y acercamientos conceptuales y, sobre todo, abrir un enigma que guíe el trabajo de aprender, para a partir de ello iniciar con un acercamiento a información puntual.

En estricto sentido no hay una novedad en la estructura de las secuencias didácticas que se pueden elaborar, pues éstas tienen sus fundamentos en desarrollos que realizara Taba (1974) en los años sesenta, en las reformulaciones que Díaz-Barriga (1984) estableció al respecto, y en lo que posteriormente Brousseau (2007) denominó Teoría de las situaciones didácticas. No obstante, es posible generar nuevos desarrollos didácticos si ponderamos las recientes formulaciones del pensamiento francófono en el terreno de la didáctica, en particular algunos conceptos sobre el deseo de aprender, la construcción de un proyecto personal de aprendizaje y la creación del enigma de Meirieu (2002), así como el énfasis que la nueva didáctica realiza sobre la conformación de ambientes de aprendizaje y la postulación de un trabajo centrado en éste. Por ello estamos abandonando los conceptos de “enseñanza”, en todas sus vertientes. Esto no significa desconocer el papel del docente como organizador de dichas secuencias y, en particular, desde su saber, como un aspecto central para convocar a los estudiantes.

Un aspecto vale la pena enfatizar, y es que en ninguna de las mencionadas aportaciones didácticas se formuló un planteamiento que incorporase a las TIC. Por eso hoy la construcción de secuencias didácticas que las incorporan en el salón de clases demanda establecer con mayor claridad los ambientes para el trabajo educativo. El reto para el



docente es cómo construir dichas secuencias a partir del debate psicopedagógico actual y de manera articulada con la inclusión de recursos de las TIC.

En tanto este debate plantea que la significatividad del aprendizaje procede de la capacidad que tenga el docente para trabajar sobre un interrogante o enigma que pueda construir el alumno, en la necesidad de atender a sus esquemas o construcciones conceptuales previas (reconociendo incluso sus ideas previas o sus preconceptos), para lo cual es adecuado conformar un problema que se constituya en el elemento que articule las nociones conceptuales con la realidad y que sea la base del enigma, entonces podemos afirmar que muchos de los recursos que ofrecen las TIC pueden permitir, indudablemente, la realización de esta tarea. Así, desde el principio de una secuencia, en su desarrollo como integración de información conceptual o fáctica y en su cierre, las TIC pueden ser parte integrante. El reto es identificar las mejores opciones para su integración.

Dos elementos deben tenerse claros cuando se incorporan las TIC en el aula, sobre todo en aquellas propuestas donde cada estudiante cuenta con un equipo que puede estar conectado en línea. El primero guarda relación con la posibilidad de que cada alumno genere estrategias propias de acceso a la información; la web es una ventana al mundo y los estudiantes tienen muchas habilidades que les permiten navegar en el mismo. Esto genera que las formas de trabajo tradicionales, en las que se buscaba concentrar la atención de los alumnos en el pizarrón o en el docente, cambien radicalmente hacia procesos divergentes donde cada alumno va accediendo y manejando la información que considera pertinente.

Una segunda cuestión, que genera cierta tensión en los docentes, es cómo lograr que estos esfuerzos converjan en la realización de una tarea específica; en casos extremos, algunos profesores pueden percibir que pierden el control del grupo. En este

sentido, se debe reconocer que lo más significativo será que los docentes encuentren en el uso de las TIC en el salón de clases la posibilidad de aprovechar nuevas opciones de acceso a la información. La orientación necesaria en su desarrollo se puede obtener por la claridad de la tarea a realizar, esto es, por la elección de un problema o un proyecto, así como por la posibilidad de generar estrategias de trabajo colaborativo con los alumnos, como pueden ser el intercambio y la puesta en común de los hallazgos con respecto a la información obtenida, sea en pequeños grupos o en el grupo completo. Compartir la información puede llevar a prácticas de complementación, de análisis de diversas maneras de interpretar un fenómeno, constituirse en una invitación para estudiar diversas escuelas de pensamiento, o para clarificar los conceptos que estructuran cada una de ellas.

Elementos que integran una secuencia didáctica

Podemos afirmar que una secuencia didáctica es un conjunto de actividades de aprendizaje previstas en la planeación docente cuya estructura orienta la tarea de aprender. Es un punto de partida que constituye una especie de hipótesis de trabajo, pues el desarrollo de cada sesión demandará realizar ajustes de acuerdo con las condiciones y formas de respuesta que tiene cada grupo escolar.

a) El punto de partida de una secuencia nace de crear la expectación, el enigma o la interrogante. A este tipo de actividades se les concede el nombre de introductorias (Taba, 1974) o de apertura (Díaz-Barriga, 1996). Como su denominación lo indica, permiten iniciar el acercamiento a un tema. Díaz-Barriga (2012) recientemente ha planteado que se pueden articular con un problema-eje, es decir, un problema que permita orientar el trabajo de todo el curso, en este caso el problema se desagrega en etapas y en cada unidad se pueden realizar actividades introductorias. Lo



importante es reconocer que el sentido de estas actividades, sea a partir de un caso, situación o problema, es abrir interrogantes en el estudiante que le permitan, por una parte, formularse preguntas sobre una situación y, por la otra, retraer sus conocimientos previos.

En este punto vale la pena clarificar que en los planteamientos de la nueva didáctica se propone desarrollar integraciones de elementos que provienen del trabajo por casos, del aprendizaje basado en problemas, como formas híbridas de construir relaciones entre situaciones-recursos-situaciones. Por ello, en esta perspectiva el docente se puede apoyar también en los planteamientos del trabajo por proyectos (Perrenoud, 2000).

No podemos dejar de mencionar que las TIC abren posibilidades que no se tenían previamente, pues el docente puede seleccionar videos donde se descubran algunas interrogantes, puede generar tareas de intercambio con los estudiantes a partir de resolver preguntas individuales o preguntas en grupo para abrir el sentido de una problemática a desarrollar en una unidad del curso, entre otros muchos posibles acercamientos de corte introductorio, inicial o de apertura. La inventiva del docente se puede combinar con el conocimiento que tenga de sus alumnos, pues a partir de ello puede potenciar las ideas que permitan realizar acciones de apertura de un tema, de una unidad, de un problema o de un proyecto.

b) Un segundo momento guarda relación con las actividades de desarrollo, actividades que tienen la función de acercar al estudiante a la información. Las fuentes de información son muy variadas, la habitual está centrada en el docente y debemos reconocer que el saber docente, esto es, el dominio de la materia, es fundamental, es una base en el trabajo escolar y es clave para establecer una relación pedagógica; los alumnos requieren identificar a su docente como una persona que está actualizada en su tema. La investigación de Bain

(2006) encontró que es un elemento que valoran particularmente los estudiantes en tanto muestra: actualidad de la información que se maneja, capacidad de reconstruir de manera significativa la historia de la disciplina, de articular los temas con otros que se trabajan en el mismo ciclo escolar o con aspectos de la vida cotidiana. En este sentido corresponde al docente proponer, en la estructura de su secuencia didáctica, la información que requiere ser trabajada por los alumnos. Es necesario que esta información sea significativa, para ello se requiere analizar la situación de los conocimientos previos de los alumnos, tener en cuenta, hasta donde sea posible, sus ideas previas, pues varias de ellas pueden ser precientíficas e incluso un obstáculo para el abordaje de una nueva información. El saber docente es relevante, pero no necesariamente es el que puede abrir esta sección de la secuencia didáctica, aunque no hay nada que lo impida. Finalmente el papel del docente es poder ofrecer una síntesis de información que no se encuentra en los libros, ni en otros recursos. Pero el acceso a la información en lo que se denomina sociedad de la información es abierto y no restringido.

Así mientras el libro de texto o, peor aún, la antología preparada para el curso (la selección de fragmentos para ser trabajados en un curso), en general posibilita un acceso cerrado a la información, las opciones que en este momento existen, sobre todo con el internet, se pueden considerar como abiertas a lo global. El proceso de acceso a la información se ha diversificado, dado que ésta puede contener distintos formatos: trabajos académicos o de corte periodístico, documentales o videos, entre los que se pueden encontrar entrevistas a diversos personajes, disponibles o contruidos específicamente para abordar un tema o una cuestión, por instituciones o por los propios estudiantes.

Varios problemas es necesario atender en ello. Primero, es importante acompañar a los alumnos



en el proceso de elección de sitios para el acceso a la información, en ocasiones puede ser conveniente acudir a sitios muy generales como Wikipedia o algún buscador general como Google, entre otros. Conforme se busca información más rigurosa o especializada es conveniente trabajar con los estudiantes el acceso a bases de datos especializadas, ello requiere que el docente desarrolle también la habilidad de diferenciar información genérica de bases de datos especializadas, y capacidades para su uso. Los docentes suelen quejarse de que los alumnos se dedican a copiar y pegar información, esta deformación, que es real, guarda relación con una actitud que tienen los estudiantes de cierto facilismo en su trabajo, es indicativa que no han logrado construir su proyecto de aprendizaje. El docente puede contribuir a enfrentar dicha situación si logra establecer una tarea que, por su complejidad, vaya más allá de sólo recuperar y repetir información.

Hemos observado como una práctica común, aun en algunos programas orientados para la enseñanza virtual o para la educación a distancia, que la tarea que se demanda al estudiante es muy simple, por ejemplo hacer cierta lectura y responder determinadas preguntas, o identificar ideas en un determinado párrafo. Por el contrario, si se establece una tarea que demande cierta complejidad en el aprendizaje, como la que puede ser resultado de un problema, de un proyecto o de manera más simple, de un uso analítico de la información, en donde se pida una síntesis o integración personal de la información, el mecanismo de copiar y pegar no es suficiente. La clave se encuentra entonces en la estructura global del curso y de la secuencia didáctica que se establezca.

El sentido de las actividades de desarrollo es doble: permitir al estudiante interactuar con conceptos e información y movilizar —en términos de Perrenoud (1999)— esa información en un proceso de construcción analítico-sintética de

la misma. Esto es, generar un nuevo esquema conceptual o desarrollar un proceso de aprender. Movilizar la información es algo diferente a memorizar o retener la información, implica de alguna forma articularla con otras informaciones, con algunos elementos del contexto real, en un proceso de construcción de una estructura conceptual propia y única de cada alumno. Existe necesariamente una graduación en este proceso, también se dan con claridad dos pequeñas etapas en el mismo: acceder a información y considerarla significativa y reorganizar esa información en el esquema mental personal. Esto demanda que el docente establezca con claridad estas dos etapas en la secuencia didáctica.

c) Actividades de cierre. Una secuencia didáctica requiere permitir al estudiante reorganizar su sistema de información conceptual y posibilitar la integración de información que ha desarrollado (no logrado), para ello se realizan las actividades de cierre. De acuerdo con el tipo de planeación didáctica global del curso será la realización de esta etapa, la cual tendrá sus niveles específicos si se planifica la materia a través de un proyecto global, de un problema general, o si la opción es una planificación por algunas situaciones problema acompañadas con manejo de información. Corresponde a cada docente en la planificación general de su curso definir el modelo de trabajo que va a realizar, así como decidir si hay un problema general, un problema o caso por unidad, un caso integrador al término del curso, o como punto de partida paralelo al mismo.

Esta decisión afecta la estructura de las secuencias didácticas de cierre. Lo que conservan en todo caso es su constitución de una etapa de síntesis, la cual puede expresarse de diversas maneras: un trabajo que permita ofrecer la integración de la información obtenida; una mesa redonda organizada por los alumnos; una exposición de carteles. A lo anterior puede agregarse un examen que



tenga funciones de retroalimentación, así como la integración de una etapa de resolución de un problema que haya sido punto de partida, tales como: selección de información para abordar el problema, desarrollo de un esquema para abordarlo, clarificación de los elementos conceptuales, técnicos y/o contextuales inscritos en el mismo. Varios elementos de esta etapa pueden integrarse en una carpeta o portafolio de evidencias que formen parte de la evaluación del curso.

La evaluación del aprendizaje

La evaluación del aprendizaje se ha convertido en una práctica compleja, resultado de una disciplina que ha evolucionado en varios terrenos, incluso en el ámbito de la didáctica. El debate actual de evaluación reclama retornar a perspectivas comenianas de la misma, inscritas en el capítulo XIX de *Didáctica Magna*, en donde el examen se constituye en la última etapa del método, no en una etapa diferente, con la finalidad de que “nada quede de error en los alumnos” (Comenio, 1972). En este sentido, el movimiento didáctica nueva plantea la necesidad de trabajar la evaluación *para* el aprendizaje y no *del* aprendizaje, esto es, reivindicar en la prácticas de evaluación su papel de retroalimentación, frente al que se le ha asignado de constituirse en el elemento que permite establecer un juicio sobre los resultados del trabajo de los alumnos.

Esto ha reclamado el establecimiento de relaciones diferentes entre la llamada evaluación formativa y la evaluación sumativa o certificadora. Si bien Scriven formuló en 1967 el concepto evaluación formativa, dicho término no fue objeto de una conceptualización adecuada, ni contó con los procesos instrumentales necesarios para poderse realizar. La evaluación formativa se simplificó al nivel de que docentes e instituciones declaraban que hacían evaluación continua, lo que en el fondo significaba no realizar en estricto sentido

ninguna acción concreta. Hasta 1988, Scallon presenta una conceptualización sistemática de esta fase de la evaluación.

La evaluación formativa de los aprendizajes tiene una doble dimensión, una informal y otra formal. La primera emerge en las diversas situaciones cotidianas en el trabajo con el grupo escolar, guarda relación con muchos elementos que emergen continuamente en la interacción: falta de comprensión de una instrucción, nerviosismo al asumir una tarea, incluso expresión de aburrimiento, angustia en los alumnos. Éstas y muchas expresiones más, le indican al docente que es necesario hacer una adecuación inmediata en su sistema de trabajo. Hay otra dimensión que es más formal, y es sobre la que no se había establecido un proceso para su realización. Cada etapa de la secuencia ofrece evidencias del avance o dificultades en el aprendizaje, los alumnos pueden mostrar dificultades intelectuales, académicas o de otra índole en la realización de una tarea o actividad propuesta, estas dificultades se convierten en insumos para repensar la secuencia didáctica establecida. En el caso de que se trabaje por problemas globales, la conclusión de una etapa de éstos ofrece información sobre algunos cambios o ajustes que es necesario realizar en dicha secuencia. Si las actividades de cierre de una secuencia se traducen en un examen parcial, en la entrega de un trabajo, la calidad y grado de conceptualización logrado en el mismo también ofrece elementos para analizar si la secuencia está funcionando como fue prevista.

Estamos, por tanto, ante una nueva interacción; la evaluación formativa ofrece elementos para analizar la forma en que funcionan las secuencias de aprendizaje establecidas y, al mismo tiempo, permite construir algunas evidencias que se tomarán en cuenta para la evaluación sumativa o de certificación. Por otra parte, la evaluación sumativa requiere de la integración de tales evidencias, varias de las cuales se pueden integrar en un portafolio.



Éste cubre también la función de retroalimentación, esto es, no sólo ofrece elementos para asignar una calificación, sino que permite efectuar una retroalimentación del trabajo realizado.

Aunque aparentemente las TIC no tienen una presencia en los diversos procesos de evaluación, si la estructura de las secuencias didácticas las incorporó seguramente aparecen elementos de ellas en su manifestación.

Es importante tener claro que la evaluación del aprendizaje, sobre todo en la parte correspondiente a la asignación de calificación, debe responder básicamente a los aprendizajes formulados para el curso, sobre todo a los aprendizajes que guardan relación estrecha con el sentido de la asignatura establecida. Otros aprendizajes y otros procesos formativos, relevantes para la educación, no es adecuado considerarlos en la integración de dicha calificación. Aunque es relevante que las acciones de evaluación formativa los contemplen.

A manera de conclusión

Un tema que se ha convertido en una realidad innegable es que las TIC son una realidad en el mundo actual y que su incorporación al escenario educativo se realizará más rápido de lo que suponemos. Su empleo en el aula es relativamente reciente y se puede considerar que varios factores afectan el tipo de incorporación que se pueda desarrollar.

Quizá el que mayor relevancia tenga es la dificultad de vincular el desarrollo de la tecnología con la investigación didáctica, con la finalidad de impulsar el empleo didáctico de las TIC en el salón de clases, o mejor dicho, en la construcción de un aula que cada vez contendrá un mayor número de elementos virtuales. Pasar de una clase frontal a una centrada en el aprendizaje es probablemente una tarea central en este momento, pero ello requiere pensar el uso de las TIC no como un mero sustituto de información. Antes la información se confiaba al docente (clase frontal), ahora

se desarrollan programas en línea que contienen toda la información que se requiere. Esta visión cambia el medio y probablemente lo hace un poco más atractivo, pero no transforma de fondo el trabajo educativo.

En este sentido, el principio ordenador de la tarea de aprendizaje parte de los fundamentos didácticos, el aprendizaje se construye si se tiene en cuenta que requiere ser construido como un proyecto personal de trabajo, con el esfuerzo que implica por parte de los estudiantes, para lo cual es necesario permitir que afloren los conocimientos previos de los alumnos, sus nociones, pre-nociones y prejuicios, y al mismo tiempo abrir un espacio para la duda, para la interrogante, para que el alumno pueda construir un enigma, en el sentido que Meirieu lo plantea. Es en esta labor donde el trabajo colaborativo, junto con la capacidad de construir situaciones problemas, puede permitir al alumno realizar actividades de búsqueda de información, de análisis, de construcción de respuestas propias. En última instancia, de reconstruir el conocimiento a partir de las estructuras conceptuales que ya posee. La dinámica de la clase se modificará, pues si el pizarrón, el libro y la palabra del docente buscaban apoyarse en un pensamiento convergente, el acceso a rutas de información que se abren en los diversos sitios de internet promueve uno divergente, pero divergente en cada momento del trabajo educativo. De ahí la importancia del diálogo entre estudiantes, del intercambio, de las exposiciones de razones y argumentos, tema tan viejo en la didáctica como la mayéutica socrática, tan claro en los autores del siglo XX, como cuando Dewey y Kilpatrick sostienen que una formación democrática implica que los alumnos puedan exponer sus argumentos, pero también escuchar y atender a los de otros, o de la visión de la dinámica de grupos de los años setenta del siglo pasado, así como lo que actualmente se denomina aprendizaje colaborativo.



El docente, ni su función, desaparecen con la incorporación de las TIC, al contrario, se ve obligado a responder a las condiciones que experimentan los niños y jóvenes hoy, a la vida que les tocó vivir, al cambio que la realidad le está imponiendo a la escuela. Por otra parte, mientras que el docente reorganiza su función, le corresponde construir secuencias didácticas para el aprendizaje de sus alumnos, elegir situaciones problemas o puntos de construcción del enigma, abrir de tal forma el sentido del trabajo educativo que, a partir del pensamiento divergente, los estudiantes puedan ir construyendo soluciones; tiene ante sí la tarea de orientar estas soluciones,

de clarificar información cuando observa que los estudiantes hacen un manejo superficial de la misma. Sigue siendo el profesional del aprendizaje y de la formación.

Las TIC se abren espacio en el aula, es un hecho que cada vez tendrán mayor presencia, pero sólo un sentido didáctico de su uso podrá potenciar dicho empleo en el desarrollo del aprendizaje de los alumnos y en la formación de una nueva forma de ser ciudadanos. Un trabajo consistente de empleo de las TIC en el aula demanda que, como en otras esferas de la investigación pedagógica, se realice un esfuerzo por experimentar su uso en el aula y documentar sus avances. ■

Referencias

- Bain, K. (2006), *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*, Valencia, Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- Brousseau, G. (2007), *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*, Buenos Aires, Editorial Zorzal.
- Candela, A., F. Gamboa, T. Rojano, A. Sánchez, E. Carvajal y C. Alvarado (2012), "Recursos y apoyos didácticos", en F. Flores-Camacho (coord.), *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Comenio, J. A. (1972), *Didáctica Magna*, México, Porrúa, Colecc. Sepán Cuántos.
- Díaz-Barriga, A. (1996), *Didáctica y curriculum*, México, Paidós, Colección Educador (la versión anterior del texto se publicó en Editorial Nuevo Mar en 1984).
- Díaz-Barriga, A. (2009), *Pensar la didáctica*, Buenos Aires, Amorrortu.
- Díaz-Barriga, A. (2012), "Construir programas desde la perspectiva de competencias", IISUE-UNAM (Documento).
- Díaz-Barriga Arceo, F., G. Hernández y M. Rigo (2009), *Aprender y enseñar con TIC. Contribuciones a la educación Superior*, México, Facultad de Psicología, UNAM.
- Meirieu, P. (2002), *Aprender sí. Pero ¿cómo?*, Barcelona, Octaedro.
- Perrenoud, P. (1999), *Construir competencias desde la escuela*, Santiago. J. C. Saéz Editor.
- Perrenoud, P. (2000), "Aprender en la escuela a través de Proyectos. ¿Por qué?, ¿Cómo?", Universidad de Ginebra, [http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_26.html].
- Perrenoud, P. (2012), *Cuando la escuela pretende preparar para la vida*, Barcelona, Grao-Colofón.
- Roegiers, X. (2008), "Las reformas curriculares guían las escuelas: pero ¿hacia dónde?", en *Profesorado. Revista de Curriculum y formación de profesorado*, vol. 12, núm. 3, Universidad de Granada, Granada [<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=56712875005>].



SEP-ILCE (2003), *Una política informática educativa para la educación básica*, Documento.
Scallon, G. (1988), *L'évaluation formative des apprendissages*, Québec, Les presses de l'Université de Laval.
Scriven, Michel (1967), "The methodology of evaluation", en R. Tyler, R. Gagné y M. Scriven

(eds.), *Perspectives of curriculum evaluation*, Chicago, Rand McNally, pp. 3 -83.
Taba, H. (1974), *Elaboración del currículo*, Buenos Aires, Troquel (La versión en inglés es de 1962).
Videos matemáticas, física, química (<http://khan.ceibal.edu.uy/>).

Cómo citar este artículo:

Díaz-Barriga, Ángel (2013), "TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica", en *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, México, UNAM-IISUE/Universia, vol. IV, núm. 10, pp. 3-21, <http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/340> [consulta: fecha de última consulta].