

Estudio de caso para obtener indicadores de mejora de la práctica docente con “el sistema Enciclomedia” en la asignatura de ciencias naturales para sexto grado de primaria*

*Norma Xóchilth Patiño Alonso***

I. INTRODUCCIÓN

Las necesidades de progreso y desarrollo social de la era posindustrial, denominada sociedad de la información, impulsaron el uso generalizado de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en todos los ámbitos. Esta nueva relación global mediada por la tecnología ha impactado a la educación y coincide con la pedagogía progresista de Freinet, Dewey, Freire, Montessori, Vigostky y otros. El reto para los sistemas educativos en lo general, y los maestros en lo particular, será desarrollar en los alumnos competencias en tecnologías que utilizarán en un futuro más o menos inmediato.

Desde finales de la década de los ochenta, con la adopción de la tecnología educativa como disciplina académica, el tema de los entornos TIC en el currículo y la incorporación reciente de la Pizarra Digital Interactiva (PDI) han dado lugar a nuevas formas de enseñar y aprender. Aunque hoy en día no es claro su impacto en

* Investigación presentada el 4 de julio de 2008 en la Universidad Autónoma de Barcelona, por la autora.

** Investigadora en Comunicación Educativa, doctorante en Calidad y Procesos de Innovación por la Universidad de Barcelona.

el logro académico, sí se reconocen como una necesidad de nuestro tiempo, como un nuevo tipo de alfabetización: “la digital”.¹

Mientras las ideas de un mundo más globalizado reclaman estos cambios en la educación y las TIC parecen ser el paradigma, en México un nuevo entorno tecnológico está en las aulas: el “sistema Enciclomedia” (Em);² un *software* que hipervincula las lecciones de los libros de texto a variados recursos multimedia, la mayoría producidos de manera aislada. Bajo el supuesto de que Em puede ubicar a la educación mexicana a la vanguardia internacional y asegurar el rendimiento educativo, la decisión fue equipar a todas las aulas de quinto y sexto grados de primaria. Pero también ha tenido detractores debido a dos asuntos principalmente: la expansión millonaria y su escaso aprovechamiento en el aula.

Ambos asuntos afectan los propósitos de esta investigación. Sin embargo, el primero tiene problemáticas de gestión en las que difícilmente se podría incidir, pues corresponden a toma de decisiones del gobierno con funciones y tiempos establecidos. Por ello, el estudio se limita al segundo ámbito: la formación de los maestros que enseñan con Em y específicamente en uno de sus efectos más concretos, la práctica pedagógica con Em.

La formación tecnológica en México, en un contexto general, está asociada con la brecha digital, y en un contexto más inmediato con la capacitación *en cascada*; es decir, formar capacitadores en el nivel central que repliquen el modelo localmente; si bien por normatividad se convoca a los docentes en el ámbito local, las capacitaciones se dan en forma de plenaria, con mínimas posibilidades de retroalimentación. Una de las consecuencias más directas en el aula es lo que planteamos como problema: la escasa experiencia en el manejo de un entorno TIC denominado Enciclomedia.

¹ “Dentro de algunos años, las personas que no tengan las competencias básicas en TIC y muy especialmente no sepan Leer a través de las fuentes de información digitales (canales de TV, mediatecas ‘a la carta’, ciberbibliotecas e Internet en general), ni Escribir con los editores informáticos y Comunicarse a través de los canales telemáticos, se consideraran analfabetas, y estarán de hecho en franca desventaja por desarrollarse en la sociedad” (Marquès, 2003).

² Para efectos de esta investigación, nos referiremos al “sistema Enciclomedia” como un entorno TIC compuesto por un *software* cerrado que hipervincula los libros de texto de la Secretaría de Educación Pública (SEP) a múltiples recursos multimedia y se proyecta mediante una PDI.



La escasa experiencia estaría referida a los niveles de interactividad probables, tales como el nivel mínimo de uso, que corresponde al hecho de utilizar las herramientas de la PDI para explorar pasivamente (leer, ver y escuchar) los recursos de Em, y estar lejos de los procesos ideales de interactividad emergidos de la investigación en el uso de las TIC.

De esta manera, si se parte de que la experiencia es escasa porque han recibido una capacitación institucionalizada en forma masiva, en la que se da poco margen a la reflexión y la puesta en común de dudas y problemáticas escolares, una alternativa de mejora de la práctica pedagógica con Em podría estar en la creación de un colectivo de profesores que reflexionen y se retroalimenten respecto de lo que hasta el momento han desarrollado en el aula con esta nueva herramienta. Por ello se plantea como hipótesis la cooperación entre los profesores para reconocer debilidades y también fortalezas, así como descubrir oportunidades para mejorar las clases con Em.

El cumplimiento de la hipótesis lleva a un proyecto de investigación mayor que caracterice el tipo de cooperación, para el cual es necesaria una investigación previa que aporte los referentes de la mejora o indicadores. Los indicadores serían los aspectos particulares del acto educativo, que dan un ejemplo claro y preciso de lo que a juicio de los involucrados podría mejorar la práctica. De ahí la formulación de los objetivos de esta investigación:

- 1) Identificar y comparar los indicadores de mejora entre una clase derivada de una preparación individual y una clase realizada a partir de una planificación en colectivo.
- 2) Determinar indicadores de mejora en los componentes de una clase propuestos por Gagné y Briggs (1976):
 - a) Objetivos o metas.
 - b) Métodos, materiales, medios y experiencias o ejercicios de aprendizaje.
 - c) Evaluaciones de desempeño de los estudiantes.

Para sustentar los planteamientos este documento se ordena en dos bloques: el teórico y el aplicado. El primero con cinco



apartados: los tres primeros argumentan el qué del estudio: la incorporación de las TIC en educación y particularmente de la PDI; el cuarto fundamenta teóricamente el cómo o la viabilidad de la metodología a utilizar para alcanzar la mejora de Em. Los apartados quinto y sexto se dedican al contexto tecnológico de México: el quinto presenta a Em como *software* y el sexto como proyecto de innovación y concreta la propuesta de mejora. El segundo bloque contiene los últimos tres apartados correspondientes al marco aplicado: la metodología, los resultados y las conclusiones.

Cabe señalar que las revisiones de la literatura en el uso de PDI provienen principalmente de reportes de investigación del Reino Unido, e incluso de Australia, Estados Unidos y España. Estos documentos advierten la escasa bibliografía en el tema, ya que comienzan a emerger los informes de los casos de estudio sobre PDI.

II. LA EDUCACIÓN CON SOPORTE TECNOLÓGICO

Un elemento importante en el paso de la sociedad posindustrial hacia la sociedad de la información radicó en el desarrollo de la tecnología con fines eficientistas. De utilizarse para la producción en serie, evolucionó hacia las relaciones laborales; el avance científico en un marco socioeconómico globalizador se orientó al uso generalizado de las TIC.

Estas transformaciones han impactado la educación en la formación de los profesionales, mediante la capacitación laboral y en la preparación de las nuevas generaciones en la escuela; no obstante, Pérez Tornero (2000) señala que resulta necesario mantener su neutralidad en un marco socioeconómico que no deja de afectarle e implicarle. Por ello coincide con autores como Martín Barbero (1996) y Área (2004) en que la educación se debe dedicar a potenciar el tipo de alfabetización propio de esta nueva sociedad.

La entrada de la tecnología al aula significó, en un principio, el adiestramiento informático; más tarde, al verse como canal de comunicación, empezaron a perfilarse metodologías de aprendizaje. Por ello, más que hablar de la educación con TIC como paradigma, debería referirse que el reto apenas comienza; un nuevo modelo educativo se está construyendo. Algunos autores (Área,

2004; González, 2004; Gimeno, 2002) hablan de reflexionar en torno a los nuevos roles de los profesores y los alumnos al interactuar con éstas.

El antecedente más remoto de las TIC se sitúa en la disciplina denominada Tecnologías de la Educación, dice Área, citando a Gropper (1980): se trataba de “elaborar un *corpus* de conocimiento científico que supusiera la ruptura con una concepción y prácticas tradicionales y artesanas de enseñanza para alcanzar un proceso racionalizado y tecnologizado de la actividad instructiva” (Área, 2004: 33). Así, ésta emerge con el desarrollo de los medios de comunicación, los cuales marcaron un hito dentro de la educación.

Inicialmente surgieron las radiocomunicaciones en la formación militar estadounidense durante la Segunda Guerra Mundial, y en los siguientes 30 años, los medios audiovisuales como apoyos didácticos a los que se les atribuyeron propiedades intrínsecas de alto impacto; de tal manera que la penetración social de los medios masivos podría ser similar a la generación de aprendizajes en los alumnos con las proyecciones de diapositivas, retroproyectors de acetatos, proyectores de películas, la misma televisión y el video.

En las dos últimas décadas la era digital dio paso a lo que se conoce como TIC, sin obviar que su incorporación depende de metodologías de aprendizaje a la par que de otros recursos didácticos tradicionales que permanecen en el aula, ya que en la actualidad conviven unos y otros. Son igualmente recursos didácticos el propio lenguaje del profesor, el lápiz, el cuaderno, los objetos tridimensionales como las maquetas, los recursos ofrecidos en el entorno natural o artístico (visitas escolares a museos, empresas, zoológicos, itinerarios y otros), tanto como las computadoras y la PDI.

Las corrientes psicopedagógicas en el uso de los recursos didácticos tienen esa lógica, según Araujo y Chadwick (1988; citando a Gagné, 1970): desde la psicología conductista los medios representan estímulos específicos que determinan procesos instructivos. Área (2004; citando a Travers, 1978) con el enfoque técnico-racional instala el cognoscitivismo en el que los medios habrían de posibilitar la retroalimentación en la expresión verbal (con niveles que podrían llegar incluso al debate) de lo que se ve y escucha. Se aludía al anglicismo *feedback* (retroalimentación, propio de las ciencias de la comunicación). Actualmente el cons-



tructurivismo es la corriente que justifica las TIC, bajo los términos interactividad y autoaprendizaje. El alumno se vuelve más autónomo, “se hace cargo de la tarea, liberándose de la tutela del profesor e incluso del ordenador” (Barbera, 2003: 127).

Como señala Gimeno, es la nueva “aldea global” que teorizó McLuhan (en 1972) en la que los medios de comunicación se hacen presentes en la educación:

La comunicación preocupa enormemente como variable de la enseñanza, cuyo conocimiento interesa en tanto que determina la eficiencia de la misma. Es frecuente encontrar la equiparación de las relaciones de comunicación al concepto de método didáctico en general, reduciendo, incluso, el estudio científico de la enseñanza de esas relaciones (Gimeno, 2002: 185).

Pérez Tornero es más enfático en esta relación al hablar de integrar a las competencias en educación, la competencia comunicativa: “Ya Freinet, en los años veinte, cuando buscaba introducir estos conceptos en su escuela, le parecía que llevaba un retraso de un siglo. Decía que educando en comunicación y medios, la escuela estará penetrada por una vida nueva a imagen del medio, y tendrá que adaptar, en consecuencia, no solamente sus locales, sus programas y sus horarios, sino también sus útiles de trabajo y sus técnicas, a las conquistas esenciales del progreso en nuestra época” (Pérez Tornero, 2000: 199). El papel de la escuela es hacer realidad esta interrelación.

Una primera clasificación, operativa como la denomina Bartolomé (1989), de los entornos TIC sería la informática, el video y la telecomunicación. El autor la justifica respecto del gran salto: en el área de la informática, con el microchip; en el video, con la miniaturización de los casetes, y en las telecomunicaciones, con los cables ópticos que sustituyeron a los metálicos para aumentar la cantidad de información a transmitir. Otra clasificación es la de Marquès (1999) relacionada con las posibilidades de equipamiento escolar:

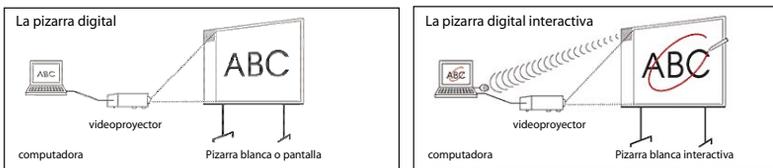
- a) *El aula informatizada* que sería aquella en la que todos los alumnos trabajan con una computadora, y en la que es muy probable que una pizarra digital al frente del salón guíe las actividades del ordenador. Sin embargo, el costo de equipa-



- miento y mantenimiento es muy alto. En México son frecuentes en algunas instituciones de educación superior.³
- b) *El aula de informática* es la versión más típica de equipamiento. Es una sala especial con computadoras para el uso personal de los alumnos, a la que acuden todos los grupos en horarios distintos. Desde 1990 existen en México como Aula de Medios para primarias y secundarias, en grupos de 30 a 40 alumnos que trabajan por parejas o triadas.
 - c) *La computadora en un rincón del aula*, que ha sido una opción de equipamiento económico en el salón de clase; se habilita un espacio para trabajo individual o de grupos pequeños que buscan información para reforzar el contenido. Este entorno no es usual en México.
 - d) *La biblioteca*, que se refiere a las salas de estudio informatizadas y a las que pueden acudir también los estudiantes a buscar contenidos en Internet o en la Intranet escolar. Igualmente son propias de colegios privados o de educación superior en México.
 - e) *Pizarra Digital (PD) y Pizarra Digital Interactiva (PDI)*,⁴ las dos se utilizan para proyectar imágenes al frente del salón; la diferencia es que con la segunda es posible manipular la imagen mediante un puntero (funciona como ratón y lápiz) y no desde la computadora; la PD podría generar interactividad con un ratón y teclado inalámbricos (gráfico 1).



GRÁFICO 1. Diferencias entre PD y PDI



Fuente: Marquès, 2007.

³ Como el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), reconocido mundialmente por su Universidad Virtual.

⁴ Su nombre en inglés es Interactive Whiteboard (Pizarra Interactiva), pero también Digital Whiteboard (Pizarra Digital) y Electronic Whiteboard (Pizarra Electrónica). En México se conoce como Pizarrón Electrónico.

Marquès puntualiza:

Cuando la pizarra digital es *interactiva* (PDI)... resulta más fácil escribir y dibujar, combinar y mover imágenes, subrayar y navegar por Internet... con un lápiz electrónico desde el propio tablero de la pantalla, sin necesidad de utilizar el teclado y el ratón del ordenador. Y si se trata de una *PDI móvil* (que incluye una tableta interactiva o un tablet-PC), se podrá hacer todo esto desde cualquier lugar de la clase. Además de las ventajas comporta no usar tiza, disponer de más letras y colores, retocar y mover textos... el contenido de la pizarra digital, generalmente es un archivo del editor de textos, puede almacenarse en el disco y utilizarse en futuras clases, imprimirse para repartir copias en papel o enviarse por e-mail a alumnos ausentes (Marquès, 2002).

Para efectos de esta investigación nos referiremos en adelante únicamente a la Pizarra Digital Interactiva;⁵ por tanto, como se trata de tecnología, no podemos perder de vista que el desarrollo de más de una década de investigación ha generado tres tipos: pizarras pasivas (táctiles⁶), pizarras activas (electromagnéticas⁷) y kits de infrarrojos o ultrasonido.⁸

La mayoría de las pizarras interactivas capturan anotaciones y hacen las funciones de un *mouse* o un teclado. Entre sus principales características estarían (Red.es, 2006: 7):

- *Resolución*: refiere la nitidez y precisión de la imagen en líneas por pulgada (500 lpp).
- *Superficie o área activa*: es aquella en la que se detectan las herramientas de trabajo.

⁵ Debido a que Enciclopedia se trabaja en México con Pizarras Digitales Interactivas.

⁶ Con una membrana que recibe la presión en la pizarra desde un rotulador o de un dedo (Red.es, 2006).

⁷ Proporcionan una alta resolución y permiten gran calidad de anotación y gran velocidad en la transmisión. La superficie de trabajo es fácil de limpiar y se pueden utilizar con rotuladores de borrado (Red.es, 2006). Según Wikipedia existen otras con dispositivos pasivos mediante sensores que comunican las señales de los cables traseros con los dedos al tocar la pantalla (*capacitive*).

⁸ Esta combinación tecnológica registra la escritura. Se fijan a la pizarra blanca o superficie dura con clips. (Red.es, 2006). De acuerdo con Wikipedia este dispositivo es el más económico en tres subtipos: Infrarrojo láser localizada en cada una de las esquinas de la pizarra; ultrasonido e infrarrojo con un marcador y borrador activo lo que permite fabricarlas con cualquier material; y las ópticas e infrarrojo, se utilizan al tacto.



- *Conexiones:* con cable (USB o paralelo), sin cable (*bluetooth*) y por radio frecuencia.
- *Punteros:* el dedo humano o lápices electrónicos (hacen las funciones del ratón)
- *Software* compatible con Windows 98, 2000, NT, ME y XP, Linux.⁹

III. PRINCIPALES HALLAZGOS EN LOS PAÍSES PIONEROS DEL USO DIDÁCTICO-PEDAGÓGICO DE LA PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA

Según Higgins y otros (2007), el uso de la PDI nació en la década de los noventa¹⁰ en las empresas, y dentro del ámbito educativo, en la educación superior. Los países pioneros que la reconocieron como un recurso didáctico multimedia para la educación primaria fueron Reino Unido, Estados Unidos y Australia. En adelante otras naciones decidieron utilizarla en sustitución de la pizarra verde con tiza.

El alto costo de las PDI ha hecho que la introducción en los sistemas educativos sea muy desigual. Su aceptación ha permitido el desarrollo científico de casi dos décadas, lo que generó dispositivos de proyección de menor costo y de otros instrumentos de proyección alternativos. En algunos países el gobierno es quien se ha hecho cargo del costo total, en otros de forma compartida y en la mayoría a través de la gestión propia de las escuelas.

De acuerdo con Red.es (2006) siguiendo el ejemplo del Reino Unido, a finales de los noventa todos los países de la Unión Europea tuvieron la iniciativa para incorporar la PDI en educación primaria y secundaria. En el caso de España se destaca “por petición expresa de los propios docentes, las compras de tecnología han estado principalmente dirigidas a la adquisición de pizarras interactivas. Estas demandas han llevado al Ministerio a lanzar paquetes de recursos especialmente focalizados a la expansión de las

⁹ Hay tantos *softwares* como empresas que fabrican las pizarras. Algunos para la educación elemental son: Team Board, PDI FX-DUO en combinación con el proyector A1, Clever Board, Interwite, SMART notebook, Promethean, SchoolBoard. Accesibilidad, costo y calidad de la imagen hacen la diferencia entre fabricantes.

¹⁰ En 1991 se introdujo la PDI en el mundo por Smart Technologies.



PDI” (Red.es, 2006: 20). Mientras que en América, aunque Estados Unidos y Canadá iniciaron la introducción de esta tecnología a la par del Reino Unido, su nivel de penetración en los diferentes distritos escolares ha sido muy desigual (Schenk, 2007).

México es reconocido también como uno de los países pioneros por la introducción masiva que inició en 2004 con Em, lo cual se ampliará en el quinto apartado. “Fuera de la Unión Europea, encontramos casos similares en E. U., Australia, México o Canadá, destacando el caso de México, que va a proceder a introducir 125.000 PDI durante los próximos meses [2005], contando ya con 3000 aulas en las que las PDI ya se utilizan” (Red.es, 2006: 20).

En el desarrollo de la investigación sobre el uso pedagógico de la PDI, Inglaterra es quien ha arrojado importantes resultados; pero es poca la investigación sobre su impacto real en cuanto a logro académico. En este ámbito, la realización de estudios no proviene sólo de las universidades y centros de investigación, sino de las empresas comerciales de la PDI por el alto nivel de competencia que generó desarrollar dispositivos más económicos.¹¹

Smith (Smith *et al.*, 2005) sostiene que aunque el uso de la PDI podría constituir uno de los cambios más significativos en el aprendizaje en los últimos diez años por sus características multimodales, la investigación realizada en el Reino Unido no ha determinado que sea un factor de logro en los alumnos. En una revisión de la literatura, Schuck y Kearney sostienen que es poca la investigación formal que se ha hecho al respecto por lo reciente de su introducción, “menos investigación lleva a revisar si hay logros académicos a través del uso de esta tecnología” (2007: 8).

Ahora bien, más que quedarse en un nivel cognitivista de resultados de logro, las recientes investigaciones aportan relevantes metodologías con la PDI enmarcadas en el constructivismo, que sería avanzar realmente hacia un auténtico aprendizaje significativo. Entre los principales hallazgos respecto de su presencia en las aulas están los siguientes:

¹¹ Quizás el caso más representativo sea el de la firma SMARTer Kids™ Research (www.smarterkids.org/research) apoyado por la Fundación canadiense SMARTer.



- Red.es (2006) menciona las recomendaciones de uso didáctico que hace BECTA (centro de investigación inglés) en un estudio internacional (2004): desarrollar un proceso de formación continua adecuado, en el que se han de ofrecer videos que faciliten al docente la familiarización con el uso efectivo de la PDI en diferentes situaciones.
- De acuerdo con los resultados en estudios de caso realizados en Inglaterra entre 2002 y 2004 resumimos tres diferentes niveles pedagógicos y progresivos en el uso de la PDI, relacionados también con qué tanto las conocen (Miller *et al.*, 2005):
 1. *Apoyo didáctico*, en el que la PDI se usa para mejorar la enseñanza tradicional sobre la pizarra de tiza y se logra captar la atención de los alumnos. Es el uso más generalizado como una ayuda visual que ilustra, más que desarrolla conceptos.
 2. *Interactividad*, en el que se reconocen algunos de los beneficios adicionales de la tecnología y los docentes se esfuerzan por lograr la participación de los alumnos. Este nivel sería un nivel intermedio entre apoyo e integración de una real interactividad; los autores lo refieren como una etapa de transición hacia la misma, en donde la PDI ya no es una novedad para los alumnos y está integrada a la clase, pero no se explotan todas sus herramientas interactivas.
 3. *Mayor interactividad* donde el profesor pasa de la instrucción a la participación y utiliza la tecnología para estimular, integrar y desarrollar el aprendizaje. Es el tercer nivel de la progresión pedagógica y ya hay una real interactividad. En esta etapa, la PDI llega a ser parte integral del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los profesores pueden explotar la capacidad interactiva que provee la tecnología, en cuanto a conceptos y desarrollo cognitivo dentro de las lecciones. Aquí la PDI es usada para provocar la discusión, explorar procesos y desarrollar o construir hipótesis.
- En Australia, algunas conclusiones llevan a visualizar a la PDI como una reencarnación de la herramienta más tradicional de los profesores: la pizarra verde (Schuck y Kearney, 2007). Esto no es menor, pues esta particularidad ha hecho que su penetra-



ción sea casi natural en la mayoría de los casos. Con la PDI los profesores mantienen la funcionalidad de la pizarra con tiza (sin el uso del proyector es posible escribir y borrar a necesidad del profesor) con la ventaja de traer al momento que lo requieran una cantidad de recursos de apoyo multimedia tanto como lo necesiten.

- Los aspectos coincidentes que Smart Technologies Inc (2005) encontró en los estudios de caso que realizó en Reino Unido, Estados Unidos y Australia fueron:
 - a) el efecto positivo que tiene la pizarra interactiva en el compromiso (implicación y concentración durante la clase) del estudiante;
 - b) su motivación, la habilidad para conjugar una variedad de estilos de aprendizaje (estudiantes con necesidades especiales);
 - c) la capacidad de que los estudiantes entiendan y revisen sus propios procesos de aprendizaje;
 - d) la PDI es la forma más eficiente en la integración de las TIC a la educación. La preparación de las lecciones diseñadas con PDI pueden ayudar a los educadores a ser más productivos.

- España es también un referente importante por el registro de las observaciones en el aula; la investigación sobre PDI coordinada por Marquès (2004) sostiene que las buenas prácticas con TIC dependen de la forma en que el profesor las use, por ello su contribución está en aportar 17 modelos didácticos.¹²

¹² 1. Apoyo a las explicaciones, 2. Presentación actividades y recursos para el tratamiento de la diversidad, 3. Exposiciones públicas de estudiantes, 4. Presentación pública de equipos, 5. Apoyos en los debates, 6. El rincón del ordenador, 7. El periódico y la diversidad multilingüe, 8. Videoconferencias y comunicaciones colectivas *on-line* en clase, 9. Realización de ejercicios y otros trabajos colaborativos en clase, 10. Corrección colectiva de ejercicios en clase, 11. Preguntas no previstas, 12. La pizarra “recuperable”, 13. Síntesis conjuntas, 14. Multiculturalidad en el aula, 15. Aprendizajes sobre el manejo de programas informáticos, 16. La pizarra digital y la Intranet de centro y 17. La *webcam* y el escáner.

Esta recuperación de los fundamentos y hallazgos sobre la pertinencia de la PDI es, a su vez, el marco para analizar la pertinencia de este entorno aunque ahora con el *software* Em. Pero antes es necesario entender que más allá de ser un *software* es también un *proyecto de innovación*. Por ello, el siguiente apartado, más que definir las innovaciones, se dedica a delimitar teóricamente cómo se puede mejorar su institucionalización, dado que Em pasó de ser un proyecto a ser un programa; es decir, utilizando una estrategia de mejora.

IV. VIABILIDAD DE PROYECTOS DE MEJORA EN LA PRÁCTICA DOCENTE

Las iniciativas de la calidad en las organizaciones escolares tienen su antecedente en los procesos de modernización que iniciaron todos los gobiernos de los países desarrollados con fines eficientistas. De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), las profundas reformas administrativas vividas en los gobiernos de los países desarrollados les permitieron enfrentar un entorno ciudadano cada vez más dinámico y exigente. Esta visión fue respaldada socialmente, pues exigía una responsabilidad sobre lo público para que la distribución del ingreso en todos los sectores alcanzara los más altos beneficios.

En el sistema educativo, según Marchesi y Martín (1998), significó abordar la calidad con objetivos innumerables, y en muchos casos inalcanzables, frente a los enormes rezagos educativos; sin embargo, también ha sido la oportunidad para recuperar protagonismo y elevarse a prioridad de gobierno: “Las demandas que desde todos los sectores –social, económico y político– se están produciendo en el sistema educativo... están obligando al conjunto del sistema educativo a replantearse sus objetivos y a formular de nuevo sus prioridades... 1. La configuración de una sociedad de aprendizaje. 2. La búsqueda de la calidad educativa. 3. La preocupación por la igualdad. 4. El valor de la cultura de los centros. 5. El redescubrimiento de la importancia del aprendizaje en el aula” (1998: 28).

De acuerdo con Gairín y Casas (2003) en el sistema educativo los procesos de calidad se pueden ubicar dentro de tres



enfoques: el científico racional, reconocido como tecnológico, se orienta a esquemas lógicos y universales con claro énfasis en mecanismos medibles; el segundo sería el interpretativo con carácter eminentemente práctico, orientado a la satisfacción de demandas del contexto, más allá de las necesidades concretas; y el tercero sería el enfoque sociocrítico, también conocido como político; su visión es más sistémica e integral, por lo tanto su abordaje resulta más complejo. En la realidad escolar estos enfoques no son antagonicos, sino complementarios; en ocasiones se acude a uno y otro por el principio que los une: generar situaciones de cambio, transitar de un estado actual problemático a un estado ideal.

Ese tránsito se conoce como la mejora, término que se utilizará porque es lo apreciado entre las personas que desarrollan acciones de calidad. El siguiente paso sería de qué manera abordar la mejora. Gairín (1996) señala que tratar los cómo o los procesos de cambio está en las estrategias de intervención. Aquí se ubica el Desarrollo Organizacional (DO).

Autores como Senge y French, Schön y Argyris coinciden en señalar que el DO se entiende como un cambio planificado, un acercamiento esmerado a la situación problemática con la intención de crear un plan de acción. Los participantes conversan sobre problemas (resistencias) percibidos, y en ese espacio de diálogo igualmente surgirán soluciones (conductas proactivas). Pero ese acercamiento esmerado es también su mayor inconveniente, ya que puede extender mucho el proceso e ir dando resultados parciales.

Schön valora altamente el aprendizaje intuitivo desde la autoevaluación y la recuperación de experiencias de éxito emergidas en la práctica cotidiana, sin soslayar los hallazgos en investigación, pero advierte se ha de acudir a aquella que les sea útil:

Quando el profesional reflexiona desde la acción... prestando atención a los fenómenos y sacando a la superficie la comprensión intuitiva de ellos, su experimentación es enseguida exploratoria, probando la acción, y probando la hipótesis. Las tres funciones son realizadas exactamente por las mismas acciones. Y desde este hecho se sigue el carácter distintivo de la experimentación en la práctica (1998: 138).



La primera fase de conversaciones es un proceso de diagnóstico y, con base en las propuestas que allí se configuran, se prepara la segunda fase que sería la de intervención. Esta diferencia es más bien operativa, y es para tener claro por dónde iniciar. French sitúa al DO en la *investigación-acción* al ubicar las primeras conversaciones como un acto de diagnóstico e intervención a la vez; al igual en la revisión de la intervención, tiene lugar un rediagnóstico.

Lo recomendable es partir de un objetivo inicial, que conforme pase por las etapas de la investigación-acción podría modificarse, siempre y cuando quede registro del porqué de sus modificaciones. En este caso, el movimiento hacia un objetivo consta de una serie de esos ciclos de planificación-acción-indagación de hechos-planificación (French, 1996: 50).

La *investigación-acción* tiene su origen en 1996 con Lewin al proponer la cooperación del investigador y los sujetos en las fases de planificar, actuar, observar y reflexionar (Rodríguez Gómez, 1996). Kemmis la define como una “investigación llevada a cabo por parte de los prácticos sobre sus propias prácticas” (1988: 42, citado por Rodríguez Gómez, 1996). Por tanto, es un proceso que genera un aprendizaje constante; esto es útil cuando no se entienden los problemas claramente o son interdependientes.



Se ve claramente que las escuelas se pueden rehacer, revitalizar y renovarse en forma sostenida, no por decreto u órdenes ni por reglamentos, sino tomando una orientación de aprendizaje. Esto significa hacer que todos los que pertenecen al sistema expresen sus aspiraciones, tomen conciencia y desarrollen juntos sus capacidades (Senge *et al.*, 2002b: 17).

Esta forma de intervención da lugar a una relación colaborativa entre iguales; Schön lo denomina contrato reflexivo entre profesionales:

Cuando rechazamos la visión tradicional del conocimiento profesional, reconociendo que los profesionales pueden convertirse en investigadores reflexivos en situaciones de incertidumbre, inestabilidad, carácter único y conflicto, hemos replanteado la relación entre investigación y práctica. Ya que, en esta perspectiva, la investigación es una actividad de los profesionales. Está desencadenada por los rasgos de la situación práctica, acometida en el acto, e inmediatamente vinculada a la acción (1998: 270).

Desde esta perspectiva, la figura del experto se desmitifica convirtiéndose en un facilitador, y las relaciones se convierten en procesos de interdisciplinariedad entre profesionales. Con base en Schön (1998), en el gráfico 2 se presenta que el experto o promotor del cambio pasa a ser un facilitador que también aprende de la situación y actúa en consecuencia, mientras que el grupo de mejora pasa de ser un actor pasivo a un colaborador activo.

GRÁFICO 2. Relación de cooperación entre el facilitador y el grupo de mejora



Fuente: Reconstruido de Schön, 1998: 263, 265.

Explicada la viabilidad de los cambios en procesos en marcha, en el siguiente apartado ya se contextualiza qué significa para los maestros mexicanos el entorno TIC denominado: “sistema Em”, sus componentes e institucionalización.

V. CARACTERIZACIÓN DE ENCICLOMEDIA

Las líneas normativas del currículo mexicano se concretan en los programas nacionales de planificación. La creación de Em se justifica en dos principalmente. Su antecedente en el Programa

Nacional de Educación (PRONAE) 2001-2006, como una de las posibilidades de las TIC.¹³ El actual ya lo nombra “Enciclomedia” y alude a su objetivo general.¹⁴ De los específicos, se anotan estos dos objetivos, relativos a la mejora (ILCE, 2004a: 10):

- Recuperar las experiencias del docente en la integración, organización y desarrollo de temas o conceptos frente al grupo.
- Promover redes horizontales entre las escuelas para el intercambio de experiencias y prácticas docentes con el uso de Em.

A. Estructura del *software* Enciclomedia

En esta navegación por el *software*,¹⁵ primero se alude a la estructura general y luego a la específica con la asignatura ciencias naturales, correspondiente a las clases analizadas para aportar una visión lo más completa posible. El *software* Em está dividido en dos sitios:

1. *Sitio de los alumnos*: vincula las lecciones del libro de texto en niveles de navegación que permiten la profundización de conceptos y la interacción. Se divide en tres partes: cabecera (gráfico 3), control de navegación (gráfico 4) y contenidos (gráfico 5).



¹³ “Las nuevas tecnologías permitirán potenciar la riqueza de la diversidad cultural sólo si todos tienen acceso a ellas, y si participan de los beneficios de la innovación educativa. La educación para un futuro que ya está aquí hace necesario que, en todos los tipos, niveles y modalidades, haya educadores con características precisas y cualidades diversas, incluyendo: • Dominio de procesos que determinan la generación, apropiación y uso del conocimiento; • Capacidad para trabajar en ambientes de tecnologías de información y comunicación; • Deseos de propiciar y facilitar el aprendizaje; • Capacidad para despertar el interés, la motivación y el gusto por aprender; • Disponibilidad para aprender por cuenta propia y a través de la interacción con otros” (SEP-PRONAE, 2001: 48-49).

¹⁴ “Impulsar el desarrollo y utilización de tecnologías de la información y la comunicación en el sistema educativo para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ampliar sus competencias para la vida y favorecer su inserción en la sociedad del conocimiento. Definir un nuevo modelo de uso de esas tecnologías como apoyo a la educación que incluya contenidos, infraestructura, capacitación y herramientas de administración, mediante estudios piloto en diferentes entidades federativas, que midan sus efectos sobre la calidad de la educación. Este modelo tendrá un enfoque para primaria (de 1º a 4º grado), telesecundaria y la actualización de Enciclomedia en 5º y 6º, tanto para alumnos como para docentes. Realizar el programa de transformación de Enciclomedia.” (SEP, 2008b: 39).

¹⁵ Se construye con la revisión al *software* versión 1.3; la estructura es válida porque es idéntica a la versión 1.2 con la que trabajó el colectivo analizado. La única diferencia está en la incorporación del Libro de Inglés.

GRÁFICO 3. Componente 1 del software Em: cabecera

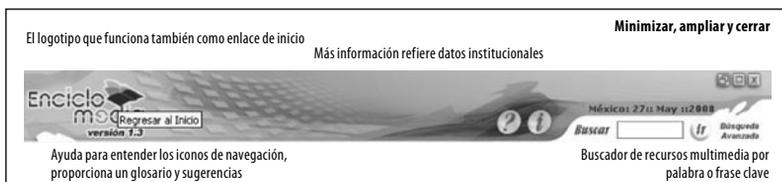
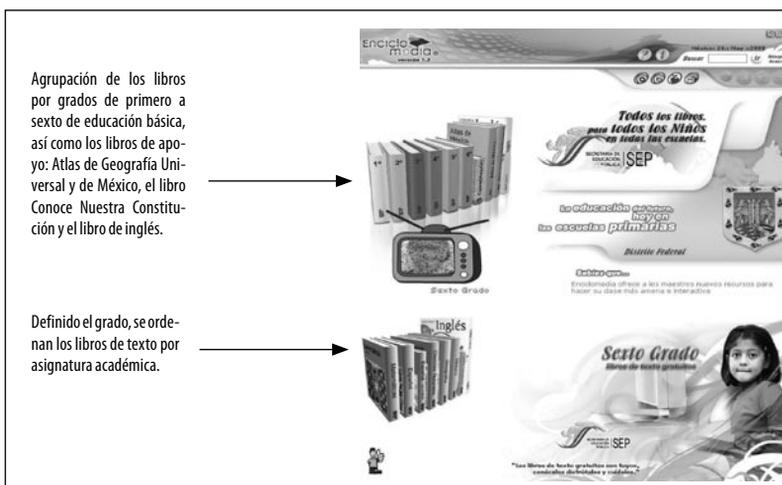


GRÁFICO 4. Componente 2 del software Em: área de controles de navegación



GRÁFICO 5. Componente 3 del software Em: área de contenidos



2. *Sitio del maestro*: Organiza diferentes libros de apoyo al maestro, materiales curriculares, documentos de Internet, referencias bibliográficas y herramientas didácticas para la planificación y evaluación de las clases. Los enlaces de este espacio son similares al Sitio del alumno, sólo cambia el menú de contenidos (gráfico 6, p. 18).

El libro de inglés y la Enciclopedia Encarta son licencias adquiridas por la SEP. En términos generales los principales recursos multimedia vinculados a los libros de texto que dan forma a Em se ejemplifican en el gráfico 7. Aparecen como menú en las lecciones con nombres relacionados a su forma o a su fuente institucional.

GRÁFICO 6. Componentes del Sitio del maestro

Área: Sugerecias didácticas para clases con Em

- Tiempo sugerido por clase (van de una hora a hora y media)
- Recursos de Em
- Propósito
- Actividades de inicio, desarrollo y final de la lección
- Orientaciones de la lección
- Evaluación de la lección
- Materiales impresos de apoyo a la lección

Área: Taller creativo

- Rincón de arte
- Rincón de cómputo
- Rincón de foros
- Rincón de lectura y escritura

Área: Desarrollo profesional.

- Para saber más sobre la asignatura
- Sobre la didáctica
- Sobre el uso de medios de comunicación

Enlace a **papelería** (mapas, esquemas y formatos)

Enlace avance agenda semanal

Enlace de inicio

Área de Libro del Maestro para la enseñanza-aprendizaje por grado y asignatura

Área de Avance programático, éste es un recurso de planificación por bloques

Área del programa de estudio por grado y asignatura.

- Enfoque de la asignatura
- Programa de estudio

The screenshot shows the website header with the title 'Sitio del Maestro' and 'Gula y construye'. Below the header is a navigation menu for 'Sexto Grado' with options: PROGRAMA DE ESTUDIO, AVANCE PROGRAMÁTICO, LIBRO PARA EL MAESTRO, SUGERENCIAS DIDÁCTICAS, TALLER CREATIVO, and DESARROLLO PROFESIONAL. A sidebar on the left lists subjects: Español, Matemáticas, C. Naturales, Historia, Geografía, E. Artística, and E. Cívica. The main content area displays 'Historia Sexto Grado' with a background image of a historical scene.

GRÁFICO 7. Menú de recursos de Enciclomedia

Interactivos o actividades en forma de ejercicios



Filmoteca son extractos de películas



Diagrama temático sintetiza los conceptos clave de la lección



Videos de Red Escolar, Red Edusat y videotecas escolares



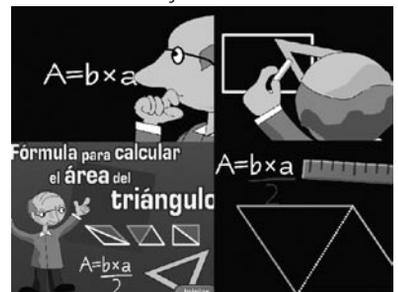
Red escolar, de contenidos multimedia elaborada en las escuelas



Biblioteca remite a bibliografía existente en las aulas



Animaciones de figuras en forma de videos



ESTUDIO DE CASO PARA OBTENER INDICADORES...



Mapoteca en forma de museo virtual. Es un *software* integrado del INEGI que despliega un nivel de detalle amplio en los datos geográficos de México

Galería de arte en forma de museo virtual



Libros de texto, enlaza los temas de distintos grados y asignaturas entre sí de manera que se ayude a la continuidad y nivel de profundización de los conceptos abordados en educación primaria. Este recurso virtual es un concepto sugerido en el currículo, difícilmente abordable en forma manual.



Enciclopedia Encarta la organización del *software* y el amplio inventario conceptual relacionado con la educación básica, permitió la hipervinculación por palabra y frase en los párrafos del libro de texto gratuito. Es el recurso más hipervinculado en Em.



Audioteca, la mayoría son extractos de música tradicional mexicana y efectos especiales



B. La enseñanza de las ciencias naturales

La enseñanza por asignaturas en México se agrupa en los planes y programas de estudio según el grado académico, los cuales rigen la educación en el país. Los profesores deben ajustarse a ese marco curricular de la enseñanza obligatoria. El enfoque es el esquema normativo que debe cumplir el profesor en su ámbito general y se considera flexible por la generalidad de los términos. Respecto a las ciencias naturales la SEP menciona:

Los programas de ciencias naturales en la enseñanza primaria responden a un enfoque fundamentalmente formativo. Su propósito central es que los alumnos adquieran conocimientos, capacidades y actitudes y valores que se manifiesten en una relación responsable con el medio natural, en la comprensión del funcionamiento y las transformaciones del organismo humano y en el desarrollo de hábitos adecuados para la preservación de la salud y el bienestar.

La organización de los programas responde a los siguientes principios orientadores:

- 1° Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades científicas;
- 2° Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas;
- 3° Otorgar atención especial a los temas relacionados con la preservación del medio ambiente y de la salud;
- 4° Propiciar la relación del aprendizaje de las ciencias naturales con los contenidos de otras asignaturas¹⁶ (SEP, 1993).

En el libro del maestro de ciencias naturales, también otorgado por la SEP como apoyo, se anotan actividades que pueden facilitar la adquisición de conocimientos en esta asignatura y lograr el cumplimiento de objetivos. A continuación las resumimos (SEP, 2000: 40-43):

¹⁶ Con español, introducir la temática científica en la lengua hablada y escrita (ortografía); con matemáticas, plantear y resolver problemas (razonamiento lógico); con educación cívica, derechos y responsabilidades; con geografía, caracterización y localización de grandes regiones naturales; con historia, la reflexión sobre el desarrollo de la ciencia como un producto humano que se transforma a través del tiempo.

- *Exploración de ideas previas de los alumnos.* El contenido y las actividades del libro de texto están diseñados con la finalidad de que los alumnos puedan partir de lo que conocen para hacer interpretaciones alternativas.
- *El papel del error* como paso necesario en la construcción del conocimiento. Los maestros tratan de identificar lo que hay detrás de ellos.
- *Intercambio de ideas en el salón de clases* para la argumentación y la expresión clara. Es fundamental que el maestro genere un ambiente de tolerancia y respeto
- *Elaboración del diccionario científico* para familiarizarse con términos desconocidos, poco comunes o que emplean de manera imprecisa acerca de los fenómenos naturales.

La unidad básica de organización del libro de texto es la lección. Se ordenan en adelante los tipos de hipervínculos que Em le adiciona de acuerdo con sus cuatro componentes:

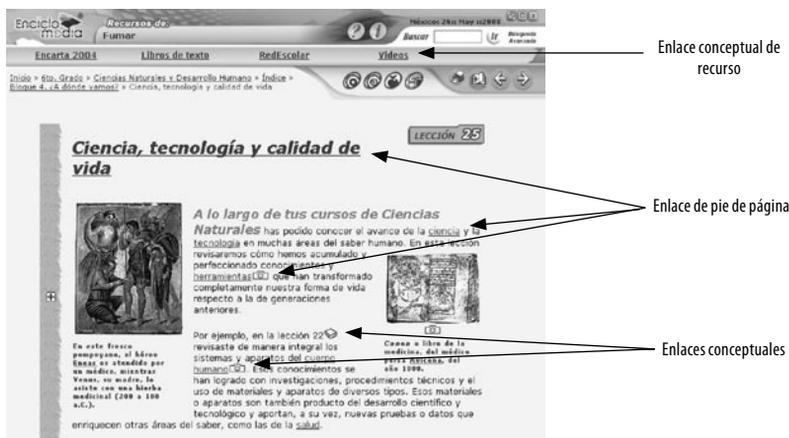
1. *Texto principal.* Es propiamente el contenido de la lección, que describe el tema en párrafos, ejemplos y preguntas (véase gráfico 8). *Hipervínculos de Em:*

- Enlaces conceptuales de recurso: son los que aparecen en una barra superior de la pantalla a manera de menú. Se encontró en todos los títulos de la lección.
- Enlaces conceptuales o hipertexto: son los que se aprecian como palabras subrayadas que una vez visitadas cambian de color. Son los más comunes dentro del Texto principal.
- Enlace de pie de página: son aquellos que, a un lado de la palabra, presentan un icono que conduce al recurso multimedia. Los principales son:
 - Camarita de foto (fotografías, pinturas, grabados o ilustraciones).
 - Camarita de video (segmentos de video, películas y animaciones, visitas virtuales).
 - Icono del mundo, mapoteca.
 - Sonoro (audios, música, efectos especiales).



- Librito (enlace a glosario).
- Una manita sobre un botón (actividades interactivas, animaciones, realidad virtual).

GRÁFICO 8. Componente de la lección: Texto principal



2. *Escenario*. Integra de manera gráfica los temas centrales mediante fotografías, dibujos, esquemas principalmente de los seres vivos o procesos científicos y gráficas (véase gráfico 9).
Hipervínculos de Em:

- Enlace de imagen a imagen, es aquél vinculado directamente a los gráficos, que al pasar con el puntero sobre ella muestra una manita, indica que hay un hipervínculo.
- Enlace de pie de página.

Debido a que el libro es rico en imágenes, encontrar los dos tipos de enlaces juntos satura el escenario; aunque son dos vías de acceso, podría ser mejor dejar sólo el primero.

Herramientas de Em: Por lo general todos los escenarios de ciencias naturales tienen tres opciones de *Windows*: imprimir, guardar o copiar para que los profesores las utilicen como impresos durante la clase, las manipulen en *Power-point*, o simplemente para guardarlas.

GRÁFICO 9. Componente de la lección: Escenario

The screenshot shows a digital interface with a top navigation bar containing links like 'Inicio', 'Silo, Grady', 'Ciencias Naturales y Desarrollo Humano', and 'Índice'. The main content area features a text block about scientific research, followed by four images: a historical illustration of a classroom, a photograph of a doctor examining a patient, an X-ray of a skull, and an ultrasound image. A 'Pie de página' link is located at the bottom left. A callout box on the right explains that clicking on the images opens a hypertext link to related information.

Enlace de pie de página

Enlace de imagen a imagen, al dar un "Clic" sobre la imagen directamente abre un hipervínculo con información relacionada.

3. *Cintillo*. Recuento histórico-científico del tema de la lección que se ubica en la parte inferior del libro impreso. Está ordenado como línea de tiempo o secuencia cronológica. Contiene imágenes y textos sobre procesos científicos con animales, cosas y personas, así como fotografías de científicos y artículos de ciencia (véase gráfico 10).

Hipervínculos de Em. Contiene los siguientes tres tipos de enlaces, pero principalmente el segundo y tercero: a) Enlace conceptual, b) Enlace de pie de página y c) Enlace de imagen a imagen.

Icono a la línea del tiempo en forma de cruz que se abre en forma de una barra inferior. Este enlace permite que se maximice o se minimice el cintillo, para que la lectura del texto principal sea mejor. Sin embargo, su manipulación es compleja y se requiere destreza para mantenerlo abierto y navegar hacia delante o hacia atrás en la línea cronológica.



GRÁFICO 10. Componente de la lección: Cintillo

Icono de línea del tiempo

Antena de transmisión de radio

Instrumentos empleados en la minería

Las mejoras en la calidad de vida que se han alcanzado en aspectos cotidianos deben llegar a todo el país y conservarse para el futuro. No sería justo que los beneficios actuales sólo cubrieran las necesidades de unas cuantas generaciones, por lo cual es importante considerar la idea de un desarrollo sustentable. Como ya has estudiado anteriormente, este desarrollo se puede lograr al utilizar lo necesario de los recursos con que contamos, sin caer en abusos o desperdicios que pongan en riesgo su disponibilidad en el futuro y respetando los ciclos de regeneración de la naturaleza.

Es un aprovechamiento racional de los recursos naturales, un desarrollo sostenible y equitativo, adecuado a una

1928

La televisión a color fue inventada por Guillermo González Camarena en 1928

En 1948 se inició el desarrollo y la producción de antibióticos. Su uso disminuyó la mortandad por enfermedades infecciosas.

Enlace conceptual Enlace de imagen a imagen Enlace de pie de página

4. *Secciones.* Actividades o información que apoyan el tema (véase gráfico 12).

- *Abre bien los ojos.* Actividad que pretende que los alumnos reflexionen con base en la observación e imágenes que se disponen en el escenario.
- *Manos a la obra.* Actividad de construcción, experimentación y argumentación para practicar con los objetos de conocimiento, ya sea dentro o fuera de clases.
- *Compara.* Es una actividad que pretende que los alumnos realicen comparaciones cuantitativas sobre los gráficos que se muestran.
- *¿Sabías qué?* Es una actividad que busca promover la curiosidad e interés para indagar, por lo que se asemeja a una pequeña nota informativa que amplía el tema.

GRÁFICO 11. Ejemplos del componente de la lección: Secciones

¿Sabías que... en 1992 se establecieron las bases del desarrollo sustentable? En ese año se llevó a cabo una reunión en Río de Janeiro, con los representantes de varios países, entre ellos México, para firmar tratados y convenios acerca de los nueve sectores más importantes de la actividad humana: energía, transporte, agricultura, productos químicos tóxicos, cambio climático, energía nuclear, urbanización, tecnología a partir de bacterias o biotecnología, y educación. Estos nueve sectores representan en conjunto los principales elementos del desarrollo económico y social de los países. El compromiso de la sociedad y de los gobiernos es hacer que se respeten todos los convenios firmados en la reunión, sin que esto frene el desarrollo tecnológico y científico de cada país.



IS CONFERENCE ON
AND DEVELOPMENT
o 3-14 June 1992



La industria de la transformación

Las industrias que convierten recursos naturales en materias primas para elaborar productos de consumo se conocen como industrias de la transformación.

En este tipo de industrias interviene una gran diversidad de maquinaria y métodos productivos que logran abastecer a la sociedad de los productos que se utilizan y consumen diariamente. ¿Sabes cuáles son en México las principales industrias de transformación? ¿Sabes qué producen? ¿Conoces los recursos o las materias primas con las que se fabrican los diferentes productos? En las fotografías de abajo se presentan siete tipos de industrias, siete tipos de materias primas y siete tipos de productos. Por medio de líneas relaciona las columnas laterales con la columna central.

Comenta con tu maestra o maestro y con tus compañeras y compañeros cuáles de estas industrias existen en la región donde vives, qué se fabrica en ellas y si alguien de tu familia trabaja en alguna de estas industrias.

Elabora una lista de las industrias que se mencionaron. Si habitas en una comunidad rural, piensa en los tipos de industria que pueden transformar las materias primas que se obtienen de los recursos naturales de tu comunidad.

Materias primas

Industrias de transformación

Productos







Hasta aquí se ha presentado el *software* Em como un producto, pero es relevante que se entienda su concepción como proyecto de innovación (I+D), donde además de su *origen y desarrollo*, es importante revisar su etapa de *implantación y adopción*. Esto implica revisar su institucionalización en las escuelas, lo que ha significado para los profesores trabajar con el “sistema Enciclo-

media". Con esta claridad, es posible avanzar en el reporte de las decisiones metodológicas para que tuviera efecto una propuesta de mejora de este entorno TIC en escuelas mexicanas.

VI. DE UN PROYECTO I+D A UN PROYECTO RED

Mientras las ideas de un mundo cada vez más globalizado reclaman estos cambios en la educación, en México un nuevo entorno tecnológico está en las aulas: el "sistema Enciclomedia" (Em).¹⁷ Su introducción obedeció al supuesto de que este tipo de educación ponía a la educación mexicana a la vanguardia internacional. Este proyecto I+D fue acogido institucionalmente por la SEP y puesto en marcha en 165 mil aulas de quinto y sexto grados de primaria, así como un equipamiento complementario de dos aulas en cada uno de los 548 Centros de Maestros, y un aula para las 137 Escuelas Normales públicas en cada entidad.¹⁸ Em integra recursos multimedia¹⁹ que desde 1990 se venían aplicando a baja escala en aulas de medios, pues no se tiene antecedente en México de un apoyo tan importante para tener un entorno TIC en cada aula, como el otorgado a Em, lo que da por sentado que ahora todas las escuelas dispondrán de múltiples materiales al menos en forma digitalizada

Pero la experiencia de Enciclomedia ha tenido sus detractores debido a dos asuntos: la costosa expansión y su escaso aprovechamiento en el aula. Ambos asuntos afectan los propósitos de esta investigación. Sin embargo, el primero tiene problemáticas de ges-

¹⁷ Su antecedente tecnológico es un proyecto de tesis de maestría. El estudiante Eliseo Rodríguez creó el Sistema de Administración de Recursos Conceptuales y de Referenciación Automática Difusa SARCRA. La idea original de Em es del investigador mexicano Felipe Bracho en 1998, quien utilizó el sistema para optimizar materiales multimedia alrededor de los libros de texto. Los derechos fueron cedidos a la SEP tres años después. El prototipo quedó listo en 2002 con cuatro libros digitalizados. En 2008 existen tres versiones más con todos los libros por asignatura de quinto y sexto grados.

¹⁸ En 2005, se ejercieron 448 millones de pesos y al año siguiente 3754.5 millones de pesos en: Desarrollo Formación; Evaluación y Operación de las Aulas Equipadas (Modelo Multianual de Servicios).

¹⁹ Se integraron a Em redes escolares electrónicas, acervos bibliográficos, videográficos, audiográficos y *software* educativo. Por mencionar un ejemplo importante está la Mapoteca virtual de México perteneciente al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Los nuevos desarrollos son principalmente actividades interactivas propias de Em (ILCE, 2004b).



ción en las que difícilmente se podría incidir con este estudio, pues corresponden a toma de decisiones en distintos niveles del gobierno con mecanismos y tiempos establecidos.²⁰ Por ello, esta investigación se limita al segundo ámbito: la formación de los maestros.

Ubicados en el segundo aspecto, se critica que la estrategia de formación no contempló las enormes diferencias en alfabetización informática de los maestros, pero por otro lado tuvo el gran acierto de instalar en los trayectos formativos el tópico de la enseñanza de las tecnologías de la información y la comunicación que tenía 15 años intentando captar la atención de la administración central con proyectos pilotos de informática educativa.

El antecedente más remoto de la introducción de la tecnología en las primarias fue el aula de medios (ILCE, 2007), la cual consideraba la figura de un profesional en el área de las tecnologías; Em considera al profesor de grupo como gestor principal. El responsable del aula de medios es un profesional técnico-académico de apoyo a los profesores, quien llega a las escuelas para asumir una función que conoce y en la que se le capacitó previamente a su contratación. En el caso de los profesores, éstos estaban ya en servicio cuando les llegó el equipo de Em y la forma en que han sido entrenados para utilizar los equipos es a través de reuniones institucionales de capacitación masiva previas al inicio del ciclo escolar; sitios en los que al mismo tiempo se congregan profesores de 20 y 30 años de servicio, que nunca han usado una computadora, así como profesores recién egresados de las normales quienes ya poseen conocimientos informáticos.

En este sentido, Sánchez puntualiza sobre Em: “La capacitación es difícil, y más todavía lo es entrenar a quienes han estado alejados de la tecnología, como los profesores normalistas. Hay un aspecto intelectual y cultural en ese nivel que no puede ser obviado” (2005: 75). Diversos analistas coinciden en que el tema de la capacitación es uno de los determinantes de uso de Em, como lo señala el informe de evaluación de programas encargado

²⁰ Por ejemplo se tiene la necesidad de crear una partida económica en los estados que permita habilitar espacios físicos, apoyar los proyectos de energía solar en las zonas apartadas, como el de creación de celdas solares que soportan el “sistema Em” (CIATEQ-CINVESTAV, 2005) y atender las reparaciones físicas y el reemplazo de accesorios que a cuatro años comienzan a condicionar el uso de Em.



a Harvard, que alude a la necesidad de aumentar el número de horas de 30 a 100 para capacitación de maestros (Avilés y Vargas, 2006).

Así, el desarrollo de Em, en un contexto general, está asociado con la brecha digital del país²¹ y en un contexto más inmediato con la falta de tiempo para la autoformación en los Centros de maestros, pero quizás lo más relevante sea el hecho de la capacitación en cascada; esta denominación corresponde a formar a capacitadores en el nivel central, que luego replicaron el modelo localmente; si bien por normatividad se convoca a los docentes a nivel local, las capacitaciones se dan en forma plenaria con escasa retroalimentación. Una de las consecuencias más directas en el aula es lo que planteamos como problema.

De esta manera, si partimos de que la experiencia es escasa porque han recibido una capacitación institucionalizada en forma masiva, la mejora de la práctica pedagógica con Em podría estar en la reflexión y la retroalimentación respecto de lo que hasta el momento se ha desarrollado en el aula con esta nueva herramienta.²²

Esto significaría pasar de un proyecto I+D (Investigación, Desarrollo, Diseminación) a un proyecto RED (Revisión, Evaluación y Desarrollo) (Skilbeck, 1990). La evaluación es el eje de diálogo con los aportes de los destinatarios de las innovaciones surgidas desde una entidad externa y su institucionalización en la población destino. En el caso de la presente investigación, donde la aplicación de la PDI es un proceso en marcha, consideramos que la estrategia que

²¹ En el índice de la sociedad de la información (que incluye variables como educación secundaria, universitaria, lectura de periódico y parámetros tecnológicos como: número de televisores, radiorreceptores, computadoras e Internet, según UNESCO), México se ubicó en el lugar 41, por debajo de Ecuador, Panamá y Perú. En cuanto a infraestructura para el acceso a la información, Latinoamérica se encuentra por debajo de la media mundial y muy inferior respecto a los países desarrollados (Serrano y Martínez, 2003). Entre este limitado acceso, es importante hacer notar que a partir de 1996 fue el sistema de educación básica el principal gestor de tecnologías (ILCE, 2007). De tal manera, que muy probablemente entre los usuarios estén los maestros.

²² La puesta en práctica de éste fue heterogénea, la SEP sugería un uso mínimo de cuatro horas a la semana de forma voluntaria no obligatoria; en la realidad se usaba ocasionalmente o no se usaba; pero también hay indicios de un uso mayor a tres días por semana. La enorme inversión obligó a los creadores a instalar una tarjeta para medir la frecuencia de uso, lo cual fue una medición interna porque igualmente no los facultó para retirar Em.

puede ayudar a revisar cómo se ha desarrollado y en qué medida se puede mejorar es el Desarrollo Organizacional.

VII. METODOLOGÍA

La investigación corresponde a un estudio de caso de un colectivo docente cuyo atributo principal es que imparte clase con Em desde hace un año, ya que se requiere la experiencia en el uso de la herramienta para revisar el problema y perfilar soluciones. El objeto de estudio es la práctica docente y se puede caracterizar desde dos situaciones: tres profesores que se reúnen en colectivo, y esos mismos profesores en forma individual.

- a) El colectivo corresponde a tres escuelas diferentes, situadas dos de ellas en la misma población y a menos de 500 metros de distancia entre sí; la tercera a dos kilómetros en una población diferente.
- b) Cada profesor imparte clases de ciencias naturales²³ en un aula con Em en sexto grado, que es uno de los grados del tercer ciclo de educación primaria considerados para el equipamiento. Se optó por la asignatura de ciencias naturales porque es uno de los módulos del “sistema Em” más completos como producto junto al de historia y el Atlas de geografía. Las otras no se eligieron porque sus temas están más acotados a México y es probable que los profesores los aborden de manera más desigual, según sus propias interpretaciones, y esto haría muy difícil su comparación. Además, el Atlas es un recurso de apoyo y no es propiamente el libro de texto de geografía, que por derechos de autor no ha podido ser digitalizado. En ciencias naturales la mayoría de los contenidos obedecen a reglas universalmente aceptadas y, por tanto, sería viable la comparación entre contenidos similares y un tanto más homogéneos.



²³ En la asignatura de ciencias naturales destacan como principios orientadores: 1) vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades científicas; 2) relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas; 3) otorgar atención especial a los temas relacionados con la preservación del medio ambiente y de la salud; 4) propiciar la relación del aprendizaje de las ciencias naturales con los contenidos de otras asignaturas (SEP, 1993).

A. Diseño del estudio

El diseño se puede ubicar dentro del enfoque sociocrítico por acceder a los datos de una forma más democrática con la implicación de los sujetos, por lo que se plantea una investigación-acción de tipo cooperativa para lograr la mejora (Rodríguez Gómez, 1996). El estudio de caso se plantea indagar qué significó para ellos la innovación, cómo la han desarrollado, y cómo podrían desarrollarla mejor. El tercer asunto es el eje de la mejora.

La obtención de datos será mediante la videograbación de práctica docente, con la intención de que se genere un proceso de autoevaluación ante el registro fiel de la actuación propia. La videograbación de práctica se ha retomado como un medio de registro objetivo²⁴ de lo que pasa dentro del salón de clases. Armando Loera señala que, aunque no se da por hecho que el video corresponde a la práctica ordinaria de un docente, sí aporta elementos típicos de su estilo de enseñanza; además de que resuelve problemas de confiabilidad respecto de la observación, el video tiene la ventaja de que esas codificaciones quedan registradas y el análisis del discurso puede ser un tanto más objetivo. “La forma común de asegurar confiabilidad en las observaciones es enviar al menos dos observadores a observar la misma conducta, compartir codificaciones y luego comparar los resultados” (Loera, 2000: 3).

B. Instrumentos para la recolección de datos

Es posible ver concretadas las estrategias de intervención para mejorar la calidad según el contexto en el que se aplican y ahí radica su viabilidad. La metodología permite entrar a un grupo en su espacio natural, y por lo tanto se desarrolla en los tiempos de jornada laboral. En una primera etapa el facilitador no afecta la situación,

²⁴ A partir de la utilización que le dio TIMSS (un estudio de evaluación de Matemáticas y Ciencias en el que han participado más de 45 países) se ha visto como un elemento relevante de triangulación con la aplicación de pruebas estandarizadas: “debe de considerarse que la forma en que enseña un maestro es muy difícil, como lo sugiere la literatura sobre desarrollo docente. Por lo que es improbable que el maestro mejore significativamente simplemente porque existe una cámara dentro. Por otra parte, es claro que los maestros tratarán de dar una buena lección y tal vez se prepararan un poco más si la clase es videograbada, por lo que veremos una versión idealizada de lo que los maestros normalmente hacen en clase” (Loera, 2000: 4).



simplemente se aproxima a ella mediante la videograbación de la práctica docente con Em y un cuestionario de autoevaluación. En una segunda fase de intervención el investigador facilita un proceso de planificación con la intención de mejorar la práctica docente, que tendrá como producto un esquema de planificación de una clase. Basados en este esquema los tres profesores volverán a ser videograbados, y en eso consistiría la acción, concretada en la segunda clase. Luego serán convocados a una reunión de coevaluación para revisar las acciones que finalmente fueron realizadas.

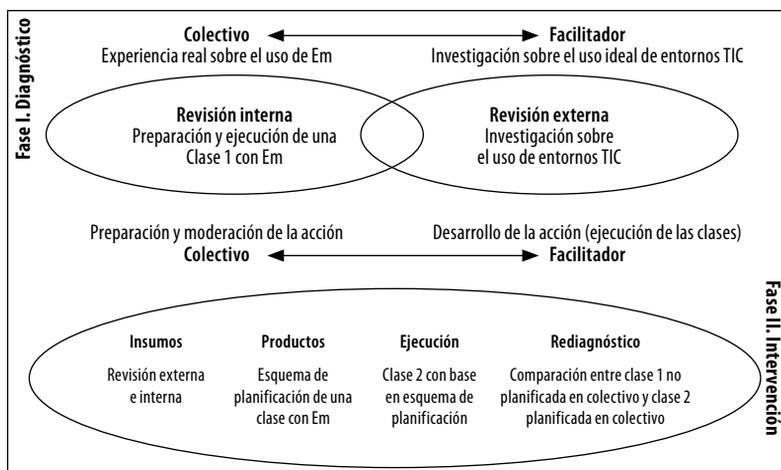
En la etapa de Diagnóstico, se solicita a los profesores llevar a cabo una clase de ciencias naturales del programa regular para ser videograbada. Esta información se registra en un disco compacto y se les entrega junto con un cuestionario de autoevaluación para que, con base en las imágenes, contesten y expongan las razones de su práctica docente. Posteriormente, se entrega la videograbación de la clase y se otorga alrededor de una semana para contestarlo, a fin de tenerlo listo antes de iniciar la fase de intervención. Desde la primera clase, el cuestionario busca que reflexionen sobre su práctica y asistan a la planificación con ideas de mejora, que habrán de ejecutar en su segunda clase; es decir, acuden con el análisis de sus estrategias precedentes.

En la etapa de Intervención, se facilitará un grupo de discusión que abordará la forma de dar clase con Em. Primero se escucharán las intervenciones de los profesores con base en la autoevaluación; luego se les mostrará la perspectiva internacional sobre la forma de dar clases con la PDI. Con estos insumos se realizará una planificación de lección, se ejecutará, se videograbará y coevaluará mediante una entrevista colectiva para revisar el éxito o fracaso de las estrategias y tomar decisiones de mejora para las siguientes clases.

Las intervenciones son de dos tipos: las que se harán dentro del aula y que no requieren tiempo extra, sólo permiso para videograbar las clases, así como dos reuniones colectivas con los tres profesores, por lo tanto sí requieren tiempo fuera de clases. El espacio puede ser la sala de maestros y el tiempo mínimo es de dos horas cada una (gráfico 12).



GRÁFICO 12. De la investigación a la acción



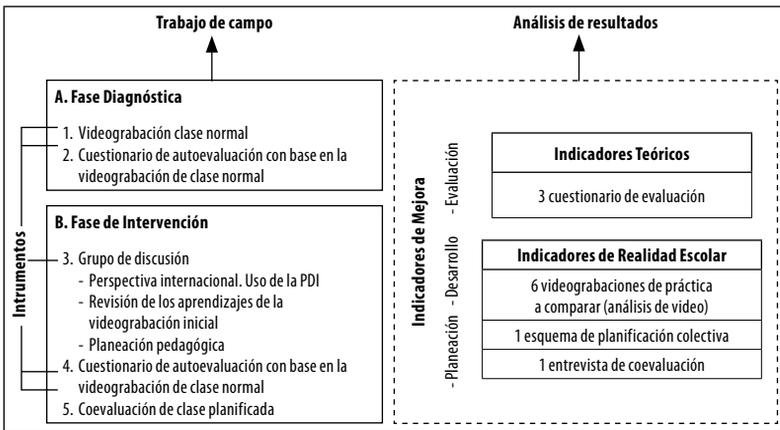
C. Forma de análisis para obtener indicadores

En la videograbación de la práctica docente se utilizará el Esquema de análisis de práctica videograbada, un esquema de codificación con tres apartados: el primero es una narrativa cualitativa breve de la clase; el segundo aborda las actividades realizadas en la lección de forma diacrónica (inicio, desarrollo y cierre) y el tercero en forma sincrónica:

Compuesto por aspectos del manejo de una lección de clase que la literatura especializada ha considerado relevante de focalizar. Así, en cada segmento, se consideran los objetivos o propósitos, los materiales usados, los equipos empleados, las estrategias de enseñanza, las formas de organización de los alumnos, el nivel de claridad de las instrucciones, las características físicas del aula, el mobiliario, el material de lectura presente, condiciones de iluminación, el clima del aula en cuanto a niveles de confianza, disciplina y respeto, el nivel de atención, el nivel de complejidad epistemológica que las actividades requieren de los alumnos (con base en la epistemología de Benjamín Bloom), los usos del tiempo (en tarea y fuera de tarea), la distribución de participación de actividades de aprendizaje, los tipos de preguntas y el trato de alumnos considerando su género (Loera, 2006: 23).

La entrevista colectiva se analizará mediante el *software* “Análisis cualitativo de datos textuales ATLAS.ti 5”, que ayuda a codificar en categorías la información textual. El instrumento de Grupo de discusión generará un formato de planificación de clase que se contrastará con los indicadores de la videograbación respecto a los: apegos, innovaciones y omisiones a la planificación. Los cuestionarios aportan sólo datos de contexto.

GRÁFICO 13. Fases de aplicación de instrumentos y de análisis de resultados



VIII. RESULTADOS

Una vez sistematizada esta información, construimos dos tipos de resultados: los particulares, que incluyen tres tipos de análisis y a partir de los cuales es posible aportar los resultados generales que son específicamente los indicadores de mejora. Los tres tipos de análisis de los resultados particulares son: Análisis de viabilidad, Análisis comparativo de clase diagnóstica y clase con intervención por caso, y Análisis comparativo entre casos que corresponde sólo a las tres clases con intervención.

A. Análisis de viabilidad del estudio

En opinión de los profesores, la viabilidad de la estrategia podría ser alta en cuanto a la pertinencia para dar mejores clases con Enciclopedia, principalmente porque conversan de sus problemas entre pares y buscan en una segunda clase corregir errores que directamente vieron de sí mismos en el video. Califican la estrategia como provechosa en tiempos breves en relación con los talleres masivos que reciben de Enciclopedia. Sin embargo, seguir con estos ejercicios colectivos por cuenta propia les resulta difícil, e incluso señalaron que “imposibles”, sobre todo porque no tienen tiempo de organizarlos ni de convocar a otros compañeros, la única manera de continuarlos sería con la ayuda de un facilitador externo (cuadro 1).

La precisión del medio de la mejora podría estar en la videograbación, entendida como un proceso de autoevaluación; calificativo que los profesores utilizaron como forma de reflexión (“se llega a un autoanálisis con base en observaciones”) y perspectiva de mejora (“el video sirve como parámetro para realizar una clase mejor en el futuro”).

CUADRO 1. Indicadores de viabilidad de videograbación

<i>Categoría</i>	<i>Indicador resultante</i>
Reflexión	<ul style="list-style-type: none"> • El video sirve para reflexionar sobre la práctica • Se llega a un autoanálisis con base en observaciones • Permite observar el nivel de control, organización y atención que tuvimos en la clase
Simulación	<ul style="list-style-type: none"> • El video corresponde a la forma habitual de dar clase • Permite ver realmente las fallas • Aprender de ver aciertos y errores
Sentimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Alegría al observar cómo sirven los recursos y captan el interés de los alumnos • Motivación para superarse como profesor • Desilusión por no reflejar una planificación adecuada • Reflexión sobre el trabajo en el aula (un poco mal desempeñado)
Perspectiva de mejora	<ul style="list-style-type: none"> • El video sirve como parámetro para realizar una clase mejor en el futuro • Poner atención diferenciada a los alumnos • Aprender como los niños • El video te permite ver qué mejorar • Observar detalles relevantes

Los profesores están altamente convencidos del aprendizaje con tecnologías, pero no así que tenga que ser con Em, pues sus respuestas específicas a la viabilidad sobre la enseñanza con esta herramienta son muy desiguales entre sí. Cabe señalar la importancia de su autocalificación sobre su nivel de acercamiento a las tecnologías comparada con la evidencia en video; en los Casos 1 y 2 se puede afirmar que, efectivamente, se aprecia un nivel regular, pero en el Caso 3, la evidencia en imagen, muestra a un docente con un dominio mejor con relación a los otros; sin embargo, éste se autoevaluó como bajo.

CUADRO 2. Indicadores de viabilidad de la enseñanza con Em

<i>Indicadores</i>	<i>Caso 1</i>	<i>Caso 2</i>	<i>Caso 3</i>
Nivel de entusiasmo de los niños de las clases con Em	Totalmente	Muy poco	Muy poco
Nivel de agrado de enseñar con Em	Totalmente	Algo	Totalmente
Nivel de confianza en el aprendizaje con tecnología	Totalmente	Totalmente	Bastante
Nivel de confianza en los alumnos del manejo de Em	Algo	Bastante	Nada
Nivel de aceptación de Em como mejora del aprendizaje	Totalmente	Nada	Algo
Nivel de acercamiento a las tecnologías	Utiliza la computadora y el Internet en casa, pero no tiene Internet en la escuela. Su conocimiento del uso de la computadora, dijo, es regular	Utiliza la computadora y el Internet en casa. También el Internet en la escuela. Su conocimiento del uso de la computadora, dijo, es regular	No contestó si utiliza la computadora y el Internet. Su nivel de conocimiento del uso de la computadora, dijo, que es bajo



Las sugerencias para la mejora de Enciclomedia se centran en el aspecto académico y sobresale su autoexigencia a explorar más este recurso multimedia para conocerlo, aprovecharlo y preparar mejor sus clases. Asimismo, sus respuestas son de solicitud de mejora de la formación que reciben del Ministerio, y ponen como ejemplo la experiencia de una asesoría más directa en sus propias escuelas.

CUADRO 3. Sugerencias para la mejora de Em

<i>Sugerencias</i>	<i>Iniciativa de los docentes</i>	<i>Desde Em como programa</i>
Mejora técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar otros programas como "Mi pequeño Encarta". • Interactuar técnicamente más • Conocer más el equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar más algunos videos. • Atender las carencias técnicas para darle a los equipos la utilidad y el mantenimiento necesario.
Mejora didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los contenidos principales de la lección y seleccionar los recursos de Em. • Apoyar más la lección con Em, como una herramienta de trabajo. • Explorar más Em. • Formular o diseñar nuevas actividades en otros programas (<i>software</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar el formato de talleres. Preferencia por asesores individuales a talleres homogéneos. • Reunirse y sacar lo bueno y lo malo: todo. • Hacer talleres de planificación con base en experiencias. • Identificar qué actividades pueden ser realmente útiles de las que no. • Planear los talleres que se dan al respecto. • Atender las dudas. • Mejorar la gestión de los profesores usuarios. <ul style="list-style-type: none"> - Cambian a los maestros que se capacitan (evitar la rotación de personal). - Los maestros no saben y los alumnos pierden (capacitar a los maestros de otros grados).
Mejora de infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar una manera barata de oscurecer el aula. • Compartir con los otros grupos, como prestar el equipo a otros grados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptar una forma de explotar Em a nivel escuela y no sólo grupal.

B. Análisis comparativo por caso

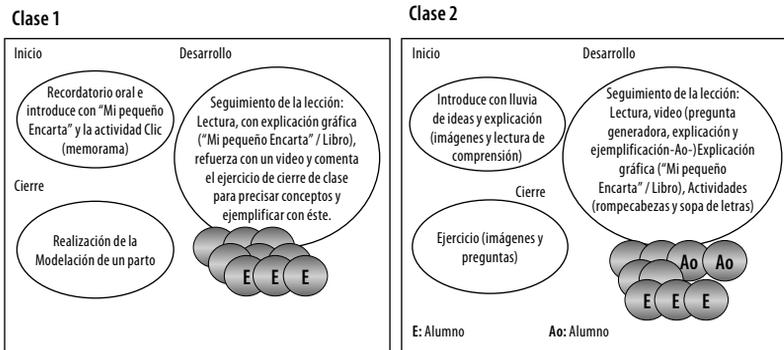
Se realiza un análisis desde los indicadores teóricos que se resaltan en cursivas. La Clase 1 corresponde a la clase diagnóstica y la Clase 2 a la clase con intervención, teniendo en cuenta que trataron diferente lección y que para efectos de la investigación es más valioso recuperar si con la intervención hubo cambios significativos o no.

1. Caso 1. Análisis comparativo de clases con Em desde los aportes teóricos

En ambas clases, el docente se apega a su planificación: en la primera se comprueba mediante su autoevaluación, en la segunda con la revisión del esquema de planificación; a partir de esta evidencia es más claro observar el apego total a lo pactado colectivamente. De acuerdo con Smart (2005) *la preparación de las clases con PDI*

es un factor de productividad. Son clases muy coincidentes. Sobre- sale una estrategia docente que consiste en una clase guiada por la lección del libro proyectada desde la PDI, a partir de la cual se hace una explicación gráfica (imágenes y video) reforzada con actividades “Clic”.

GRÁFICO 14. Caso 1. Comparación entre modelos pedagógicos de clase



La diferencia está en la fase práctica; en el primer caso el énfasis está en la actividad manual de modelación que desde el inicio y en el desarrollo anuncia el docente, mientras en la segunda se limita a un ejercicio en el cuaderno con recortes de imágenes y dibujos. De ahí que lo podamos relacionar con el primer nivel de uso de la PDI: *Apoyo visual*, tal como señala Miller *et al.* (2005). Otra diferencia es que, en la segunda clase, la dinámica en torno al uso del video permite acercarse a un *aprendizaje aproximativo*, conseguido a partir de la ejemplificación de la teoría que hace un alumno al grupo para corroborar la información del video. En la primera clase se quedó en un *aprendizaje memorístico*.

En la primera clase el docente logra equilibrar la revisión teórica con la aplicación práctica y en la segunda no, pues la parte práctica se reduce a una actividad “Clic” y un ejercicio en el cuaderno. Pero en la segunda hay mayor participación en el debate explicativo al hacer más preguntas y tener alta recepción como la del alumno, que responde casi el mismo número de veces que el grupo en su conjunto (19 en relación con 20).

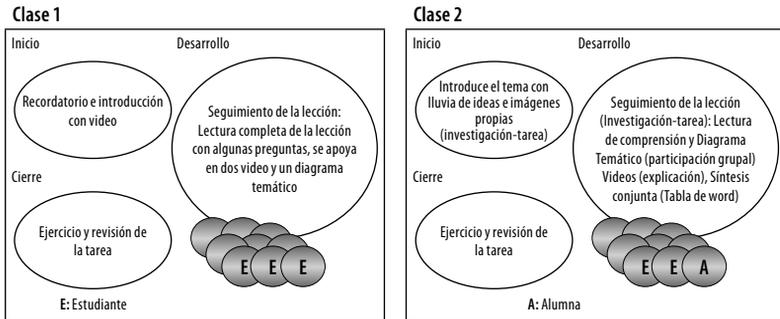


En las dos clases, el docente muestra un dominio técnico de Em y del uso informático; por ejemplo, maximiza y minimiza sin problemas. Es capaz de mantenerse hablando mientras manipula el equipo. También esto se mostró con la elaboración previa de las imágenes en la herramienta de “Word”. En la primera clase, el docente manipuló el equipo y en la segunda, en una ocasión, le apoyó un alumno. El 15% de tiempo no efectivo no se debe a fallas técnicas, sino a la falta de comprensión de los alumnos sobre la actividad de rompecabezas, quienes intentaron armarlo automáticamente sin apoyo del docente.

2. Caso 2. Análisis comparativo de clases con Em desde los aportes teóricos

El docente señala que en la primera clase realizó una planificación; en la segunda, con base en el esquema de planificación, se apega en cuanto al inicio y cierre de la clase y en el desarrollo mantiene casi la misma estructura que en la primera clase. De acuerdo con Smart (2005), la preparación de las clases con PDI es un factor de productividad. Aunque la guía es la lectura de comprensión en ambas clases, en la segunda hay un énfasis práctico con la lectura de comprensión, los videos, los aportes de la investigación de tarea, la síntesis conjunta en “Word” y la actividad “Clic”. En relación con el contraste teórico, desde Miller *et al.* (2005), podríamos ubicar ambas clases sólo a partir del video, como un acercamiento incipiente al primer nivel de uso de la PDI: Apoyo visual, y ya en la segunda clase ubicaríamos la actividad de síntesis de “Word”, como un acercamiento incipiente también al segundo nivel de transición: entre el apoyo visual y el conceptual. Los calificamos de incipientes porque sólo los usa brevemente.

GRÁFICO 15. Caso 2. Comparación entre modelos pedagógicos de clase



Habría que separar en dos aspectos el uso de Em. El primero desde los recursos integrados a Em, el segundo desde lo proyectado en la PDI mediante un procesador de palabras: tabla de “Word” (no integrado a Em). En la segunda clase, el objetivo de Em que se presenta es *Favorecer la construcción del conocimiento al llevar al salón de clase diversas fuentes de información, lenguajes, recursos y herramientas* por los recursos usados y la tabla de “Word” para construir conocimiento; en la primera clase se logra parcialmente con el uso general de Em. También en la segunda se alcanza el objetivo de *la resolución de actividades en la computadora con retroalimentación inmediata*, que sería el caso de las actividades “Clic”, aun cuando no se concluye por falta de tiempo de clase.

Aunque el docente se autocalifica con mal dominio del manejo técnico de Em, en la primera clase la videograbación corroboró que la falta de acceso a la actividad no fue por cuestión del maestro sino por una falla de *software*. Se trató de un problema de desconfiguración de la PDI. Como solución, el docente optó en la primera clase por manipular los hipervínculos desde la computadora, mientras que en la segunda clase gestionó la PDI a partir del error (abriendo el margen de maniobra del *mouse*-cursor, más hacia la izquierda de lo identificado con el icono del cursor); con ello adiestró a los alumnos para manipularla con éxito. El 13% de tiempo no efectivo se debió a estas fallas técnicas, que le llevó casi cinco minutos ubicar la actividad “Clic” (la ausencia de hipervínculos es frecuente; el docente optó por cerrar el *software* y volver



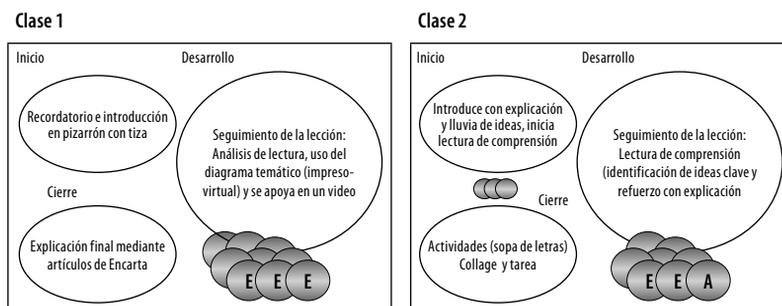
a abrirlo; se anota esta evidencia porque es un error que entorpece la clase y no debería suceder).

En la segunda clase, es más representativo el rol de los alumnos tanto para comprender la lectura como para interactuar con Em. No obstante, en ambas, el intercambio de ideas es relevante porque, aunque sí hay una participación memorística, la de comprensión y análisis es mayor (18 de conocimiento y 27 de análisis en la primera clase; 13 y 40, respectivamente en la segunda).

3. Caso 3. Análisis comparativo de clases con Em desde los aportes teóricos

El docente señala que en la primera clase realizó una planificación; en la segunda, con el esquema de planificación, se observa que se apega a la planificación e introduce tres innovaciones. De acuerdo con Smart (2005) *la preparación de las clases con PDI es un factor de productividad*. Si bien la guía es la lectura de comprensión en ambas clases, en la primera se reconoce un mejor aprovechamiento del tiempo a partir de la lectura de tarea, mientras que en la segunda la lectura en clase implicó una tercera parte del tiempo.

GRÁFICO 16. Caso 3. Comparación entre modelos pedagógicos de clase



Con relación al contraste teórico desde Miller *et al.* (2005) podríamos ubicar ambas clases en el *primer nivel de uso de la PDI: Apoyo visual*, y ya en la segunda clase ubicaríamos la actividad de

“Clic” y diagrama temático, como un acercamiento *al segundo nivel de transición: entre el apoyo visual y el conceptual*. La idea de imprimirlos, permitir revisarlos en equipo, y luego atender la clase en plenaria frente a la PDI introduce un elemento de interacción respecto de los conceptos que trabajan en la actividad “Clic”; esta revisión más profunda de la sopa de letras les permitió encontrar la palabra oculta para el éxito de la actividad; por su parte, el diagrama temático, a diferencia del uso en la primera clase, aquí sirve para revisarse en equipo y participar de las preguntas del profesor.

Las innovaciones de la segunda clase se concretaron en el subrayado en la PDI mediante la ruleta (una herramienta de Em de participación al azar), así como la gestión del equipo durante la clase de los tres alumnos. En la primera clase, el docente se autocalifica con dominio tecnológico medio; sin embargo, con la videograbación se corroboró que no tuvo contratiempos; incluso en la segunda clase, donde no utilizó la herramienta, es notable el apoyo con expertiz y la paciencia con los alumnos. En la segunda clase es representativo el rol de participación de los alumnos, 14 de conocimiento y 45 de análisis respecto de 56 y 18 en la primera. Esto ayudó al 100% del tiempo de clases.

La distribución en equipos no es un factor de trabajo colaborativo, sino las indicaciones que el docente precise. En la primera clase, aunque se agruparon en equipos, algunos terminaron moviendo sus lugares para poder estar atentos al pizarrón de tiza y a la PDI; en la segunda clase, las actividades colaborativas se promovieron con las indicaciones del profesor al solicitar que conversaran, analizaran y resolvieran entre sí.

De los tres casos podemos concretar los siguientes resultados particulares:

a) Mayor participación de los alumnos al interactuar con la tecnología en las tres clases con intervención

Los siguientes ejemplos corresponden a las innovaciones a la planificación colectiva más que a los apegos. Esto hace que las innovaciones se equiparen como factores de mejora.



- Las innovaciones son más notables en el Caso 2; el uso de la tecnología marca la diferencia de una primera clase donde los alumnos permanecen sentados todo el tiempo, a una segunda al frente del salón (actividad “Clic” y la síntesis en “Word”).
- El Caso 1 es interesante: el docente utiliza los mismos recursos en las dos clases (*Mi pequeño Encarta*, video, actividad “Clic”, imágenes del libro proyectado), pero la diferencia está en el matiz que logra con la participación del alumno que pasa al frente a ejemplificar lo que aprendió del video. El uso de *Mi pequeño Encarta* se destaca por el adecuado entorno gráfico para alumnos de esa edad. Frente a Encarta es más atractivo visualmente y más claro en las explicaciones. En ocasiones Encarta maneja un lenguaje técnico que ni los profesores entienden.
- La mejora es más precisa en el Caso 3 con las innovaciones introducidas en la segunda clase respecto de la primera. Se observa una clase realmente activa con la ayuda de los tres alumnos gestores, el manejo de impresos y el subrayado en la PDI con la ruleta (que permitió una participación más equitativa).



b) Mayor participación de los alumnos más allá de la tecnología

Más allá de la participación mediada por recursos multimedia, las clases con intervención muestran a los alumnos más activos que pasivos, pasan de atender explicaciones de los docentes a generar comentarios y preguntas. La diferencia es sutil pero importante.

Si bien son pequeños pasos en forma individual, en colectivo son relevantes, por ejemplo, en la asignación de tarea previa. Se trata de encargos que dinamizan la clase, como el caso de llevar dibujos que en una ocasión reforzó la explicación del tema y en otra se usó para concluirlo. La relevancia radica en la convivencia de materiales tradicionales y tecnológicos; los dibujos o elaboración de esquemas en el cuaderno pueden contribuir a concretar las actividades tecnológicas como fue el caso de la síntesis conjunta en “Word”.

c) Em potencializa el uso del libro de texto como eje de la clase

Tanto en las clases diagnósticas como en las de intervención, la convivencia entre el libro de texto impreso y el digitalizado es casi

idéntica; la influencia del libro impreso sobre el digitalizado en forma de Em, hace que se usen poco los recursos hipervinculados y se aproveche más el texto y las imágenes en el libro.

Pero quizás el mayor punto de reflexión sea que en ninguna de las clases se prescindió del libro de texto, ya sea impreso o digitalizado. Em potencializa el uso del libro de texto como eje de la clase: en la fase diagnóstica identificó la elaboración de diversos productos y en la fase de intervención, el hecho de abordar la misma lección permitió apreciar aún más las diferencias de productos. Son los profesores con sus metodologías los que enriquecen o limitan los objetos de conocimiento, y por tanto el uso del libro de texto:

- Los maestros, desde siempre, han hecho clases muy distintas entre sí, incluso de una misma lección, pero más allá de foros es muy difícil conocerlas. La tecnología es una gran vía para acceder a cientos de ellas, con lo que muy probablemente se podría encontrar, en la comparación, la retroalimentación más pertinente.
- Como señala Schön (1998), hay mayor legitimidad en detectar el problema y su posible solución entre los profesionales del área. Los docentes podrían proponer planificaciones y enviarlas a Em para su validación, de tal manera que emergiera de ellos y no de los académicos, como sucede; el rol de éstos podría estar en la validación de las propuestas e incluso en su promoción. Además, podría ser un factor de compromiso y autoestima para los profesores.



d) Mayor número de temas abordados con la gestión de Em

Situados en el libro como guía, es importante subrayar la atención a la información de los temas de la lección que es indispensable para la enseñanza de las ciencias naturales.

- En las clases diagnósticas, los temas abordados fueron en promedio cinco. No se compararon entre sí porque son lecciones distintas; el análisis intrínseco a la lección nos permitió obser-

var que donde menos temas se trataron fue en el Caso 2, ya que privó la lectura del libro impreso y se usó poco la tecnología.

- En las clases con intervención fue más sencillo identificar los temas abordados, y éstos se comportaron de manera similar a la fase diagnóstica; cuanto menos se usó tecnología menos temas se vieron. Así, de los cinco que venían en la lección, en un caso se abordaron hasta ocho temas con ayuda (método didáctico del video y *Mi pequeño Encarta*); y en otro hasta diez temas (Encarta, imágenes del libro y videos).
- Un análisis de contenido de cómo se abordaron los temas llevaría quizá a resultados diferentes; sin embargo, aquí se resalta lo cuantitativo en relación con la disposición que ahora se tiene de más recursos en el aula, pues anteriormente significaba solicitar consultas a enciclopedias impresas, libros y revistas.

C. Análisis comparativo entre casos

El parámetro de comparación en este análisis es el formato de planificación colectiva de la lección 25, de ahí que sea factible comparar el trabajo de los tres docentes (cuadro 4) y obtener indicadores respecto de los tres momentos diacrónicos de una clase.

CUADRO 4. Formato de planificación colectiva de la lección 25

Lección 25: Ciencia, tecnología y calidad de vida (sexto grado)

<i>Objetivo de la lección</i>		
<p>Conocimientos: La influencia de la tecnología en los ecosistemas Habilidades: Observar e identificar diferentes industrias de México, las materias primas que utilizan y sus productos. Identificar algunas aplicaciones de la tecnología en las actividades de la vida diaria. Actitudes: De responsabilidad al utilizar productos derivados de la ciencia y la tecnología</p>		
<i>Ubicación curricular</i>		
<p>Bloque 3: ¿Adónde vamos? Programa: <i>El ambiente y su protección</i> - Influencia del hombre para crear, controlar y regular los ecosistemas. - Contaminación del aire, el agua y el suelo (consecuencias y acciones). - Libro del maestro (uso del Diccionario científico e ideas previas).</p>	<p>Enfoque de la asignatura Que los alumnos adquieran conocimientos, capacidades, actitudes y valores para: - una relación responsable con el medio natural, - la comprensión del funcionamiento y transformación del organismo humano, y - el desarrollo de hábitos adecuados para la preservación de la salud y el bienestar.</p>	<p>Relación de contenidos - Lección anterior: La cultura de la prevención/ Historia de una vida. - Lección posterior: Las máquinas de todos los días. - Relación de asignaturas.</p>



ESTUDIO DE CASO PARA OBTENER INDICADORES...

Temas		Secciones de la lección
1. El trabajo científico, 2. La labor médica, 3. Avance científico, 4. Desarrollo sustentable y, 5. Industria de la transformación		1. ¿Sabías qué? Desarrollo sustentable y 2. <i>Vamos a explorar</i> : La industria de la transformación
<i>Recursos de Em</i>		
<p>Diagrama temático: Mejora en la calidad de vida</p> <p>Actividades: "Clic": rompecabezas y sopa de letras</p> <p>Videos: el clavo, la rueda, el hierro, teléfono, la salud, Método científico, tabaquismo, drogadicción, teléfono, desarrollo científico y tecnológico, trilladoras, sistemas de riego, siembra, la recolección, recursos forestales en México, Bosques y pueblos, petróleo: importancia, petróleo: transporte, Agua: sistema Cutzamala, Comercio interior y exterior, Comercio internacional, Comunicaciones, Calor, fuerza motriz, transporte, Energía: desarrollo tecnológico, La humanidad y la energía, Usos de la energía, ambiente, refrigerador, Energía, Biotecnología: investigación, Biotecnología: México, Biotecnología: investigador, Biotecnología: impacto a la salud, elaboración industrial del pan.</p>		<p>Artículos y fotografías: Avicenas, Eneas, ciencia, tecnología, cuerpo humano, salud, científicos, prevención de enfermedades, labor médica, vacunas, enfermedades, higiene, alcoholismo, tabaquismo, drogadicción, ultrasonido, feto, antes de nacer, antigüedad, rayos X, luz, agua, teléfono, camión, bicicleta, desarrollo científico y tecnológico, riego, tractores, trilladoras, empacadoras, fertilizantes, siembra, recolección, alimentos se conservan, calidad de vida, recursos, transporte colectivo metro, minerales, petróleo, refrigerador, ecosistema, industrial, combustibles, agua, energía eléctrica, bienes de consumo, comunicación, transportes, minería, radio, desarrollo sustentable, bienes, descendientes, contaminantes, gasolina, refinería, químicos tóxicos, cambio climático, energía nuclear, urbanización y biotecnología. Mapoteca: Río de Janeiro.</p>
<i>Actividades para la clase con Em (Modelo didáctico)</i>		
<p>Actividades previas</p> <p>1. Alumnos:</p> <p>2. Docente:</p> <p>preparar las imágenes a ilustrar tema;</p> <p>Involucrar a los alumnos en la interacción con Em</p>	<p>Actividades durante la clase</p> <p>1. Inicio (5 a 10 minutos).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos previos sobre ciencia y tecnología (Ejemplo de la vida cotidiana-local). - Imágenes en <i>Power point</i> (apoyo visual lección). - Tecnología en la casa: facilita el trabajo, mejora la calidad de vida. <p>2. Desarrollo (30 minutos).</p> <p>Beneficios (ventajas).</p> <p>Video: biotecnología.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso: se dicta una pregunta, se indica que observen el video con esa idea y se les da tiempo para que la contesten y luego la compartan. <p>Diagrama temático.</p> <p>3. Cierre (20 minutos).</p> <p>Interactivo sopa de letras: Actividad "Clic".</p>	<p>Actividades posteriores</p> <p>1. Alumnos: investigación</p> <p>2. Docente: revisar y decidir si trabaja con la tarea.</p> <p>Proceso: video, diagrama temático</p> <p>Tareas: Investigar sobre cómo vivían los abuelos antes (su forma de ir al mercado, preparar alimentos, construir sus casas).</p>



A partir de este esquema, se revisó la correspondencia entre lo planeado y lo que finalmente sucedió en las clases y se recuperaron elementos para una clase ideal con base en lo que los profesores consideraron aprendizaje. También hay una revisión de los tiempos para precisar que, al entrar un nuevo recurso al aula, éstos se modifican, máxime si, como en los casos que se estudiaron, hay problemas técnicos que reducen el tiempo efectivo de clase, y para retroalimentarlos con los tiempos planificados.

CUADRO 5. Correspondencia entre clase planificada y clases resultantes

<i>Actividades plasmadas en la planificación, lección 25</i>		
<i>Inicio</i>	<i>Desarrollo</i>	<i>Cierre</i>
Conocimientos previos / Apoyo en imágenes (elaboradas por el profesor) y relación a situaciones en el hogar / Involucrar a los alumnos en la gestión de la tecnología.	Abordar los beneficios de la tecnología / Proyectar un Video de Biotecnología (pregunta previa y debate) / Revisar el Diagrama temático / Involucrar a los alumnos en la gestión de la tecnología / Obtener como productos de clase el ejercicio del video y del diagrama de temático.	Utilizar el interactivo sopa de letras (Actividad "Clic") / Dictar la tarea.
<i>Correspondencia entre la clase planificada y las clases resultantes.</i>		
<p>a) Apego: Sólo en el caso 1, las imágenes las elaboró el profesor con apoyo de la tecnología, en los otros dos casos los alumnos al llevarlos de tarea como dibujos. Los tres docentes relacionan el tema con situaciones cotidianas de los alumnos. En el caso 3 hay un alumno gestor del ordenador.</p> <p>b) Innovaciones: En el caso 2 los dibujos se pegaron en el aula y fueron objeto de conocimiento; en el caso 3 se usaron para construir un collage.</p> <p>c) Omisiones: Realizar imágenes en <i>PowerPoint</i>.</p>	<p>a) Apego: En el caso 1 no se revisó el Diagrama, pero sí el video con el método didáctico. Se logró una participación aproximativa con un ejercicio y una ejemplificación individual al frente del salón; en los otros casos se utilizó lo acordado, pero el video con otros métodos. En el caso 3 gestionan los alumnos la computadora. En el caso 1 destaca un alumno y es menor la participación grupal; en el caso 2 las niñas en forma individual y poco la grupal, y en el caso 3 la grupal.</p> <p>b) Innovaciones: En el caso 2 los videos se usaron para ilustrar; en el 3 para ejemplificar y generar preguntas de comprensión. En cuanto al diagrama en el caso 3, se entregó impreso y contestaron las preguntas respecto a éste. En los casos 2 y 3 se revisa la comprensión mediante preguntas; en el 3 identifican conceptos clave y los subrayan en la PDI</p> <p>c) Omisiones: El uso del video con el método acordado en los casos 2 y 3.</p>	<p>a) Apego: En los tres casos se respetan los acuerdos. En el caso 1 hubo variaciones, se utilizaron dos actividades "Clic" (sopa de letras y rompecabezas); Se dicta la tarea. En el caso 1 y 2 no se logra el éxito de la sopa de letras, sólo en el caso 3.</p> <p>b) Innovaciones: La impresión de la sopa de letras en el caso 3.</p> <p>c) Omisiones: Ninguna.</p>
<i>Clase ideal: Lección 25</i>		
<i>Inicio</i>	<i>Desarrollo</i>	<i>Cierre</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación del tema y objetivo de la lección mediante lectura. • Exploración de ideas previas mediante un documento visual elaborado por el profesor ("Word"). <p>Tiempo planeado: 5 a 10 minutos. Tiempo real: 12 minutos 21 segundos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de las frases clave (subrayado con apoyo de la ruleta). • Revisión de la lección mediante preguntas y redirección de las mismas, así como pausas para explicación. • Proyección de un video con un método didáctico: antes del video dictar una pregunta guía que luego genere debate. <ol style="list-style-type: none"> 1. Ejemplificación y precisión de conceptos mediante imágenes y video. 2. Elaboración de síntesis ("Word") 3. Reforzamiento mediante el diagrama temático impreso y pegarlo al cuaderno. <p>Tiempo planeado: 30 minutos. Tiempo real: 52 minutos 39 segundos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de la actividad "Clic" primero en equipos con un impreso y luego sobre la pizarra. • Dictado de la tarea. <p>Tiempo planeado: 10 minutos. Tiempo real: 24 minutos 33 segundos.</p>
<i>Tiempo total de clase ideal: 89 minutos 33 segundos</i>		



D. Resultados generales

Estos resultados se ordenan de acuerdo con el objetivo de obtener indicadores que emerjan directamente de las clases para darle consistencia interna a la investigación. Representan aspectos relevantes del objeto de estudio: la práctica pedagógica con Em.

1. *Indicadores de Planificación de una clase con Em (cuadro 6)*

Bastó una reunión colectiva de una hora y media de tres profesores para que, con base en su experiencia, revisaran qué tema del currículo de la asignatura podría ser viable para las clases. Con base en el desarrollo de la misma se sugiere mejorar en lo siguiente:

- La reunión de planificación colectiva debería extenderse a dos horas, pues se concentró la atención en los cuatro primeros indicadores (una hora del tiempo total) y los diez indicadores restantes se abordaron apresuradamente (40 minutos).
- Sin embargo, se sugiere mantener una sola sesión porque fue muy bien visto terminarla con el ejercicio práctico de planificación colectiva. Es una manera de concretar lo que captaron de los primeros cuatro indicadores.
- Se sugiere como posible agenda: Revisión de las sensaciones de la videograbación y problemas de soporte técnico (30 minutos); perspectiva internacional en el uso de la PDI (30 minutos) y dedicar una hora a la planificación propiamente de la clase.
- Contar con folletos impresos sobre los recursos de Em y un resumen de su contenido; esto podría reducir el tiempo de revisión de cada recurso seleccionado.
- Los ejercicios de planificación pueden ser viables por dos razones principalmente:
 - a) Se asigna un día al mes para la actualización con Em; mantener esto, pero en colectivos de zona escolar para trabajar en las salas de maestros de cada escuela.



- b) Para mejorar el perfil del Asesor técnico pedagógico como un facilitador de la planificación, ya que tiene la facultad de apoyar a los docentes en las escuelas.

CUADRO 5. Indicadores de planificación colectiva

Indicadores de Planificación de una clase con Em
1. Autoevaluación con base en videograbación de una clase con Em.
2. Revisión de las actualizaciones de la PDI para educación básica.
3. Revisión de las nuevas metodologías de uso de la PDI.
4. Revisión de los hallazgos en investigación sobre modelos pedagógicos de clases con Em.
5. Elaboración de una planificación colectiva.
6. Revisión del objetivo de la lección.
7. Revisión del enfoque de la asignatura.
8. Revisión de la secuencia temática.
9. Revisión de los temas y actividades de la lección específica.
10. Revisión de los recursos de Em correspondientes a toda una lección.
11. Revisión de la relación entre asignaturas.
12. Cálculo de la dosificación del tiempo.
13. Delimitación de actividades previas, durante y después de una clase.
14. Determinación de los recursos de Em y de la PDI para cada momento diacrónico de una clase (inicio, desarrollo y cierre).



2. Indicadores de Desarrollo de una clase con Em (cuadro 6)

Estos indicadores emergen principalmente de las innovaciones porque aportaron mayor dinamismo a las clases. Éstas podrían ser factores de mejora, ya que lo fueron de creatividad de los profesores y enriquecieron una misma lección al derivar tres estilos de enseñanza. En la coevaluación, los maestros las valoraron positivamente y justificaron como una forma de atender diferencias. Se sugiere aprovecharlas desde la primera fase:

- Al inicio del grupo de discusión se debería optar por integrar una actividad más en la que se recuperen las innovaciones que los profesores reconocieron respecto de su planificación individual, puesto que sólo se dedica tiempo a los sentimientos que provocó la videograbación diagnóstica, pero esto no se visualiza. Este ejercicio, consideramos, podría aportar mayor reflexión para la segunda clase.

- Lo anterior implica una agenda más amplia. Tener tiempo suficiente para preparar de la reunión de planificación colectiva. El facilitador debería sistematizar previamente, en forma de presentación de las clases iniciales, tal como se hizo con las segundas clases en la coevaluación.
- Asimismo, esta reflexión diagnóstica sería muy útil para triangularse con las respuestas del cuestionario de autoevaluación.

CUADRO 6. Indicadores de desarrollo

<i>Indicadores de desarrollo de una clase con Em</i>
<p><i>Inicio de clase:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicación del tema y objetivo de la lección mediante apoyos visuales (o mediante el diagrama temático). 2. Exploración de ideas previas mediante apoyos visuales.
<p><i>Desarrollo de clase:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Explicación visual de temas y subtemas. 4. Proyección de videos con un método didáctico: antes del video dictar una pregunta guía de observación, después del video generar un debate. 5. Ejemplificación (experimentación) de conceptos desde los alumnos. 6. Elaboración de una síntesis conjunta en herramientas de Office. 7. Reforzamiento del tema mediante el diagrama temático impreso.
<p><i>Cierre:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Elaboración de una actividad (ejercicio) de retroalimentación inmediata en interacción con la tecnología (según sea el caso, de manera impresa). 9. Dictado de la tarea.



3. Indicadores de evaluación de una clase con Em (cuadro 8)

Abordarlos desde Em tiene que ver principalmente con dos aspectos: el cumplimiento de objetivos curriculares y esto se ve influido por los tópicos de la asignatura de ciencias naturales. El segundo aspecto sería en relación con el manejo de la tecnología.

a) Resultados desde el currículo de la asignatura

- Los indicadores de evaluación se deben manifestar en que los alumnos comprendan los fenómenos naturales en su entorno más inmediato. Esto fue promovido en los tres casos, y mayormente en la clase con la intervención mediante dibujos para ejemplificar los temas.
- Tener en cuenta los conocimientos, habilidades, actitudes y valores para la comprensión del organismo humano y en el de-

sarrollo de hábitos de salud y el bienestar. Los tres primeros se manifestaron en actos de habla y, de hecho, entre los alumnos; el último fue más protagonizado por los docentes en forma de consejos; los alumnos son en general receptores de información y aportan comentarios pero a solicitud del maestro.

b) Resultados desde el uso de Em como un entorno TIC

- En términos generales, el uso de Em como mecanismo de evaluación, en estos casos, tendría que ver con actividades interactivas de retroalimentación inmediata sobre el desempeño de los alumnos. La forma más recurrente de interés de los alumnos al interactuar con la tecnología fue con las actividades “Clic”.
- El uso del procesador de palabras como la síntesis conjunta en “Word” proporcionó a los alumnos un espacio de retroalimentación sobre los temas abordados, pero no fue un asunto recurrente en los tres casos, aunque sí fue valorado como ejemplo a seguir por los otros docentes durante la coevaluación.
- “Buscar una forma económica de oscurecer el aula” podría parecer un asunto de gestión, pero es, ante todo, un asunto pedagógico si se trata de entornos TIC. Lo que encontramos en los tres casos fue algo gradual: el Caso 1 tenía un buen contraste de colores que atraía la atención de los alumnos; al ver esto, el docente del Caso 3 colocó cartulinas negras durante la segunda clase y mejoró la iluminación. Del Caso 2 es la frase que anotamos al inicio. Llevar al aula un recurso más no basta, hace falta crear condiciones para que su uso realmente colabore con el acto educativo. Esto se anota en los resultados de los indicadores de evaluación, porque junto con la desconfiguración de la PDI, la falta de visión y de manipulación de Em limitaron que se concluyeran las actividades planificadas.
- Sobre la retroalimentación inmediata como un mecanismo de evaluación, la sopa de letras, actividad muy frecuente en el *software*, debería tener como actividad previa la impresión para la reflexión y búsqueda de su solución en equipos. Como se vio, ésta hizo la diferencia de éxito sólo para el Caso 3.
- Es importante hacer notar que el docente no guardó el archivo de “Word” con la síntesis conjunta, lo que podría haberse apro-



vechado de manera tan sencilla como se hizo con el diagrama temático y la sopa de letras en el Caso 3: imprimirlos y pegarlos en los cuadernos como referente para los exámenes.

CUADRO 8. Indicadores de evaluación

<i>Indicadores de Evaluación de una clase con Em</i>
<p><i>Evaluación de proceso</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Generación de debate a partir de la exposición de los recursos multimedia (preguntas y respuestas, opiniones, discusiones). 2. Promoción de comentarios y aportaciones partir de la exposición de los recursos multimedia (ejemplificaciones derivadas del entorno inmediato de los alumnos). <p><i>Evaluación de resultados (Productos de clase)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Ejercitación en el cuaderno. 4. Exposición de presentaciones de los alumnos en <i>Office</i>. 5. Archivo de impresos en el cuaderno (Diagrama temático, síntesis Conjunta de "Word", Actividad "Clic"). 6. Ejercitación con actividades interactivas propias de Em y de "Clic".

Estos resultados concretan que hay mejoras en las clases con intervención, aunque en un nivel muy modesto. Los casos más claros de mejor ejecución son el 2 y 3; en el Caso 1 es más ligera la diferencia, y podría acotarse que ambas clases fueron bien ejecutadas. Son pequeños avances, pero subyace la disposición a la retroalimentación en colectivo, y ver en ello una forma de enriquecerse con las aportaciones de sus propios compañeros. Con estos datos se concluyen, en el siguiente apartado, las pretensiones de la investigación, con una visión más general, pero con la idea de mantener la importancia de los datos.



IX. CONCLUSIONES

La principal aportación general de este trabajo es que pudo aproximarse a la mejora mediante un cambio planificado a partir de un colectivo que entró en diálogo para dar una clase con Enciclomedia. Las diferencias entre las clases diagnósticas y las derivadas de la intervención no son amplias; son cambios que hacen aprovechable el recurso multimedia y revaloran la importancia de la cooperación entre profesores.

Una diferencia sustancial en las clases con intervención, respecto de las clases diagnósticas, está en que se exploran mecanismos de

mayor participación de los alumnos en interacción con la tecnología. En el marco teórico, quedó de manifiesto que el modelo pedagógico de Enciclomedia se inclina por tener al docente como gestor principal; sin embargo, se pudo comprobar que la participación de los alumnos permite acceder a los niveles de interactividad con las tecnologías con posibilidades reales de promover el aprendizaje autónomo como lo sugiere el constructivismo.

El enfoque de los planes de estudio de México orienta a los docentes sobre una mayor participación de los alumnos como protagonistas de su aprendizaje; sería importante comenzar a replantearse el papel más activo de los alumnos, pues como se evidenció, además de ayudar al docente a gestionar el recurso, también le dan la oportunidad de coordinar mejor las actividades y tener un mayor control del aula, moverse dentro de ella, permanecer en la parte trasera o acudir con un compañero para apoyarlo y así no se limita al docente al espacio de la computadora durante toda la clase en asuntos tan básicos como, por ejemplo, ubicar textos o abrir hipervínculos.

Las interacciones con la tecnología que se encontraron en estos estudios de caso podrían adjudicarse a la PDI o a la computadora, pero su relación con Enciclomedia como sistema hace difícil su separación. La única posibilidad que vislumbramos es incorporar un cuarto componente a la PDI: computadora, proyector, pizarra y *contenidos* (*software* propietario en forma de Enciclomedia). Sin embargo, también se complica porque los profesores tienen como base didáctica el libro digitalizado con Em. Al no encontrar formas posibles para separar los hallazgos, se podría concluir que el "sistema Em" es el que posibilita las interacciones que registramos en estas aulas.

De lo anterior podríamos decir que, en el momento en que Internet entre como espacio de navegación libre a las escuelas mexicanas, entonces sí tendría cabida un análisis del acto educativo promovido por contenidos de *software* libre o *software* propietario, como es el caso de Em, o la exploración de contenidos en Internet de uno u otro nivel. Por lo tanto, en este estudio hicimos la diferencia entre PDI y Em para un mejor entendimiento de lo que se gestionaba en un momento u otro de la clase, pero no con fines de comparación.

La convivencia entre los materiales tradicionales, como puede ser una investigación en el cuaderno o llevar dibujos al aula, con el uso de un entorno TIC como Enciclomedia, no sólo fortalece la clase, sino que es una necesidad. Desde los planteamientos de la pedagogía progresista de Freire o Vigostky, la manipulación que los niños hagan del conocimiento hace tan valioso elaborar un dibujo como pasar a relacionar imágenes y texto en un memorama (actividad “Clic” a través del dispositivo electrónico ya sea plumón o marcador activo). En esta complementariedad de recursos tradicionales y multimedia cabe la reflexión de cómo promover la creación de metodologías de uso de ambos recursos didácticos; y en consecuencia evitar fortalecer unos y desaparecer otros que son aún muy valiosos para que los alumnos hagan suyo el aprendizaje.

Con la facilitación de procesos en colectivo, creemos que el factor clave está en la cooperación concretada en un formato de planificación, en el cual los profesores elaboran juntos una guía de clase con la que regresan al aula y, al ponerla a prueba, perciben que aún pueden hacerle cambios (innovaciones) para dar mejor su clase.

También otro factor importante es el compromiso que los maestros adquieren después de la autoevaluación. Los docentes, al llegar a la reunión de planificación, ya habían visto su forma de dar clase, y en este espacio buscaron de inmediato comentar todos sus “errores”, como constantemente mencionaban. En virtud de ellos perfilaron propuestas como la sencilla decisión de *hacer participar más a los niños*. Podríamos entonces inferir que una reflexión colectiva está precedida por una reflexión individual.

Es importante que, a nivel nacional, se consideren otros tipos de formación en los que se atiendan directamente problemas y dudas porque hacer agendas formativas a prueba de maestros en ocasiones no funciona; es importante tener la experiencia de ellos para saber si hay o no pertinencia. Aquí bastó llevarles información (hallazgos sobre la PDI a nivel internacional) para que ellos encontraran formas distintas de impartir sus clases y aprovechar un poco más el recurso que tienen en el aula.

Los maestros aprenden de sí mismos (entre colegas); son sus mejores jueces y los mejores estrategias de clases modelo al buscar la complementariedad de sus metodologías; sin embargo, queda la



dificultad manifiesta de que continuar estos ejercicios requiere una convocatoria externa. La realidad escolar en México es una clara limitante, los profesores no cuentan con lugares específicos para un trabajo en colectivo. Los únicos espacios son reuniones masivas de actualización; lo que limita una reflexión profunda en la que construyan esquemas de trabajo propios. La única posibilidad está en que la formación en colectivos sea asumida por el Ministerio mediante los Asesores técnico pedagógicos, y esto más allá de recursos económicos, implica voluntad política.

Otra posibilidad sería sembrar en los maestros la inquietud de crear sus propios colectivos de aquellos que usan Enciclomedia con el fin de mantener la reflexión de su práctica docente. Un panorama alentador son los espacios virtuales en los que los maestros podrían diseñar mecanismos de continuidad sin la rigurosidad del seguimiento presencial. Así, un grupo de profesores podría ir construyendo un diagnóstico por asignatura, luego videograbar su práctica, subirla al entorno virtual, así como compartir sus planeaciones de clase y abrir un espacio de coevaluación a manera de foro.

Este esquema metodológico básico de redes de aprendizaje, aunque precisa sólo la voluntad de los involucrados para la retroalimentación en colectivo, tiene el gran reto de la conectividad. Las condiciones socioeconómicas limitan su acceso y a veces es imposible para los maestros de las zonas de la montaña.

No obstante cerramos esta investigación con esta perspectiva de comunidad virtual, ya que puede ser una referencia importante para grupos de profesores con posibilidades de conectividad, pero principalmente con el convencimiento de que pueden ser ellos mismos los gestores de la mejora de su práctica pedagógica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avilés Karina y Vargas Rosa. "Descubre Harvard que Enciclomedia funciona mejor en escuelas con luz", en *La Jornada*, 7 de noviembre de 2006. Acceso en marzo de 2008. Disponible en <http://www.jornada.unam.mx/2006/11/07/index.php?section=sociedad&article=046n1soc>

- Araujo**, Joao, B. Clifton y B. Chadwick. *Tecnología educacional*, Barcelona, Paidós, 1988.
- Área Moreira**, Manuel. *Los medios y las tecnologías de la educación*, Madrid, Pirámide, 2004.
- Ballester**, Fernando. *La brecha digital, el riesgo de la exclusión en la sociedad de la información*, Madrid, Fundación Retevisión, 2002.
- Barberà**, Elena. *La educación en la red. Actividades virtuales y de enseñanza y aprendizaje*, Barcelona, Paidós, 2003.
- Barroso Osuna**, Julio. “Evaluación de medios y materiales de enseñanza”, en *Revista de Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos*, Barcelona, Ediciones Comunicación y Pedagogía, 2004.
- Bartolomé**, Antonio. *Nuevas tecnologías y enseñanza*, Barcelona, Universidad de Barcelona, 1989.
- Bartolomé**, Margarita, Benito Echeverría, Juan Mateo y Sebastián Rodríguez (coords.). *Modelos de Investigación Educativa*, Barcelona, Universidad de Barcelona, 1982.
- Bisquerra**, Rafael. *Métodos de investigación educativa: guía práctica*, Barcelona, CEAC, 1989.
- Castells**, Manuel. *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, vol.1, La sociedad red, Madrid, Alianza, 1997.
- Centro de Estudios Educativos**. “Videograbación de Práctica Pedagógica con Enciclomedia”, en Laboratorio de Pruebas. Asignatura Ciencias Naturales, documentos no publicados, de carácter interno a la institución, 2004.
- Centro de Estudios Educativos**. “Enciclomedia en el Modelo Educativo Nacional”, documento de carácter interno a la institución, 2005.
- Centro de Estudios Educativos**. “Videograbación de Práctica Pedagógica con Enciclomedia”, entrevistas a director y docentes en escuelas con polaridad de logro en geografía, documentos no publicados, de carácter interno a la institución, 2006.
- CIATEQ-CINVESTAV**. Centro de Investigación y Tecnología del Gobierno de Querétaro/Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Proyecto Celdas Solares para Enciclomedia. Acceso el 25 de febrero. Disponible en http://www.conacyt.mx/Centros/Anuarios/2005/ANUARIO_2005_CIAEQ.pdf



- Consejo Superior de Evaluación de Sistema Educativo.** Identificación de las competencias básicas en la enseñanza obligatoria, 2003. Disponible en <http://www.gencat.es/ense/compe.htm>.
- Duarte Hueros, Ana.** “Informática y Sociedad de la información: implicaciones para la educación”, en *Revista de Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos*, núm. 200, 2004.
- Escudero, Manuel.** “El fracaso escolar: Hacia un modelo de análisis”, en Margarita Bartolomé, Echeverría Benito, Mateo Juan y Rodríguez Sebastián, (coords.), *Modelos de Investigación Educativa*, Barcelona, Universidad de Barcelona, 1982, pp. 17-75.
- Echeverría, Benito.** “Gestión de la competencia de acción profesional”, en *Revista investigación educativa*, vol. 20, 2002.
- French, Wendell.** *Desarrollo Organizacional*, México, Editorial Parson Educación, 1996.
- Gairín, Joaquín.** *La organización escolar: contexto y texto de actuación*, Madrid, Muralla, 1996.
- Gairín, Joaquín y Monserrat Casas.** *La calidad en educación. Algunas reflexiones en relación con la Ley de Calidad*, Barcelona, Praxis, 2003.
- Gagné, Robert M. y Leslie J. Briggs.** *La planificación de la enseñanza. Sus principios*, México, Editorial Trillas, 1976.
- Gimeno, Sacristán.** *Educación y convivir en la cultura global*, Madrid, Ediciones Morata, 2002.
- Rodríguez Gómez, Gregorio, Javier Gil Flores y Eduardo García Jiménez.** *Metodología de la investigación cualitativa*, Málaga, Ediciones Aljibe, 1996.
- González Quirós, José Luis.** “La tecnología y la mala educación”, en *Ciencia, Tecnología y Educación*, Fundación Iberdrola, Gráficas áreas montano, 2004, pp. 61-86.
- Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio.** *Metodología de la Investigación*, México, McGraw-Hill, 2003.
- Higgins Steve, Gary Beauchamp y Dave Miller.** *Reviewing the literature on interactive. Whiteboards*, UK, University of Durham, Swansea Institute of Higher Education/Keele University, 2007.



- Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa.** *Programa Enciclomedia*, documento base, México, Secretaría de Educación Pública, 2004a.
- Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa.** *Programa Enciclomedia, Modelo Pedagógico*, México, Secretaría de Educación Pública, 2004b.
- Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa.** 2007. Acceso de marzo 2008. Disponible en http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar2008/pdfs/informe_enero_2007.pdf
- Loera, Armando.** “Videograbación de práctica docente”, 2000. Acceso de diciembre de 2006. Disponible en <http://www.sectormatematica.cl/pedagogia/16%20Videograbacion%20practica.rtf>).
- Loera, Armando.** *La práctica pedagógica videograbada*, Colección mástextos, núm. 12, México, Universidad Pedagógica Nacional, 2006.
- Majó, Joan y Pere Marquès.** *La revolución educativa en la era Internet*, Barcelona, CISS Praxis, 2002.
- Marchesi, A. y E. Martín.** *Calidad de la enseñanza en tiempos de cambio*, Madrid, Alianza Editorial, 1998.
- Marquès Pere.** “Selección y uso de recursos multimedia. Diseño de actividades. Uso en el aula informática”, 1999. Acceso de octubre de 2007. Disponible en <http://dewey.uab.es/pmarques/interven.htm>
- Marquès, Pere.** “Modelos didácticos”, 2002. Acceso de octubre de 2007. Disponible en <http://dewey.uab.es/pmarques/dim/promethean/promodelospdi.html>
- Marquès, Pere.** *Relació de competències bàsiques*, 2003. Acceso de febrero 2008. Disponible en http://www.gencat.net/ense/csd/pdf/relacio_cb.pdf
- Marquès, Pere.** “La pizarra digital en el aula de clase: Propuestas didácticas”, 2004. Acceso de octubre de 2007. Disponible en <http://dewey.uab.es/pmarques/pdigital/es/propuest.htm>
- Marquès, Pere.** *La pizarra digital en el aula de clase: Guía técnica*, 2007. Acceso de octubre de 2007. Disponible en <http://dewey.uab.es/pmarques/pdigital/es/guia.htm>
- Marquès, Pere.** *La pizarra digital interactiva (PDI): ventajas y problemáticas*, 2008. Acceso de mayo 2008. Disponible en <http://dewey.uab.es/pmarques/pdigital/es/pizinteractiva.htm>



- Martín Barbero**, Jesús. "Heredando el futuro. Pensar la educación desde la comunicación", en *Nómadas*, núm. 5, 1996, pp. 10-22.
- Miles**, B. y A. Huberman. *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*, Beverly Hill, Sage Pub., 1984.
- Miller**, D. J., D. Glover y D. Averis. "Developing pedagogic skills for the use of the interactive whiteboard in mathematics", 2005, British Educational Research Association, Glamorgan. Acceso de noviembre de 2007. Disponible en <http://www.keele.ac.uk/depts/ed/iaw/docs/BERA%20Paper%20Sep%202005.pdf>
- Ogalde Careaga**, Isabel y Esther Bardavid Nissim. *Los materiales didácticos: medios y recursos de apoyo a la docencia*, México, Trillas, 1991.
- Patiño**, Martín J. M., J. A. Beltrán y L. F. Pérez. *Cómo aprender con Internet*, Madrid, Foro Pedagógico de Internet, 2003.
- Patiño**, Norma. "El cambio planeado en un proceso de planeación y presupuestación de una institución pública: un acercamiento desde el aprendizaje organizacional", Tesis de maestría en Desarrollo Organizacional, Tijuana, Universidad Iberoamericana, 2006.
- Pérez Tornero**, José Manuel. *Comunicación y educación en la sociedad de la información*, Barcelona, Paidós, 2000.
- Red.es**. *La pizarra interactiva como recurso en el aula*, Madrid, 2006. Acceso de febrero 2008. Disponible en <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/quees/indexquees.htm>
- Roda**, Fernando. "Elaboración de un sistema de análisis del acto didáctico", en Margarita Bartolomé, Benito Echeverría, Juan Mateo y Sebastián Rodríguez (coords.). *Modelos de Investigación Educativa*, Barcelona, Universidad de Barcelona, 1982.
- Sánchez**, Antulio. "Caprichos y desatinos en Enciclomedia", en *Etcétera*, México, septiembre, 2005, pp. 69-75.
- Schön**, Donald. *El profesional reflexivo cómo piensan los profesionales cuando actúan*, Barcelona, Paidós, 1998.
- Schenk**, Brittany. *Technology in the classroom: the interactive whiteboard*, State University of New York Collage, 2007. Acceso de diciembre de 2007. Disponible en <https://dspace.sunyconnect.suny.edu/handle/1951/42432>

- Schuck**, Sandy y Matthew Kearney. *Exploring Pedagogy with interactive whiteboards*, Australia, 2007.
- SEP. *Plan y programas de estudio 1993, Educación básica primaria*. México, SEP, 1993.
- SEP. *Libro del Maestro de Ciencias Naturales*, México, SEP, 2000.
- SEP. *Programa Nacional de Educación 2001-2006. Por una educación de buena calidad para todos. Un enfoque educativo para el siglo XXI*, México, SEP, 2001.
- SEP. “Centros de Maestros Subdirección de Centros de Maestros”. Acceso de marzo de 2008a. Disponible en http://www.sep.gob.mx/wb/sep1/sep1_Centros_de_Maestros
- SEP. *Programa Sectorial de Educación 2007-2012*, México, SEP, 2008b.
- Sexto Informe de Gobierno**. “Programa Enciclomedia”, 2006. Acceso de noviembre de 2007. Disponible en <http://sexto.informe.fox.presidencia.gob.mx/index.php?idseccion=17>
- Senge**, Peter. *La quinta disciplina en la práctica. Estrategias y herramientas para construir la organización abierta al aprendizaje*, Barcelona, Editorial Granica, 1995a.
- Senge** Peter. *La Quinta Disciplina: el arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*, Buenos Aires, Editorial Granica, 1995b.
- Senge**, Peter, Charlotte Roberts, Richard Roos, George Roth, Bryan Smith y Art Kleiner. *La danza del cambio*, Bogotá, Grupo Editorial norma, 2002a.
- Senge** Peter, Nelda Cambrón-MacCabe, Timothy Lucas, Bryan Smith, Janis Dutton y Art Kleiner. *Las fuentes de la quinta disciplina: Escuelas que aprenden*, Bogotá, Grupo Editorial Norma, 2002b.
- Serrano**, Arturo y Evelio Martínez. *La brecha digital. Mitos y realidades*, Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California, 2003.
- Skilbeck**, Malcom. *Curriculum: reform an overview of trends*, París, OECD, 1990.
- Smart Technologies Inc.** *Pizarras digitales interactivas y aprendizaje: una revisión de estudios de casos e investigaciones. Libro blanco*, 2005. Acceso de diciembre de 2007. Disponible en



http://reddigital.cnice.mec.es/6/Documentos/docs/otros-doc04_material.pdf

Smith, Heather, Steve Higgins, Kate Wall y Miller Jen. *Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature* Centre for Learning and Teaching, School of Education Communication and Language Sciences, UK, University of Newcastle upon Tyne, 2005.

Tejada, José. *Perspectivas y modelos de innovación*, Barcelona, Grupo CIFO (Centros de Innovación y Formación Ocupacional)/Universidad Autónoma de Barcelona, 1999.

Universidad Católica Andrés Bello. "Posgrado en Desarrollo Organizacional", 2002, Materiales de apoyo. Acceso de abril de 2002. Disponible en <http://www.ucab.edu.ve/postgrado/des-org/des-org/apoyo.htm>

Wikipedia. Noviembre 18 de 2007. Acceso de diciembre de 2007. Disponible en http://en.wikipedia.org/wiki/Interactive_whiteboard

Zabalza Beraza, Miguel Ángel. *Diseño y desarrollo curricular*, Madrid, Narcea Ediciones, 2000.