

VI Simposio Internacional de Tele – Educación y Formación Continua
VIDEO CURSOS E INTERNET2
MANUEL LÓPEZ MATEOS
manuel@mlmateos.com.mx
MLMATEOS EDITOR
MÉXICO

RESUMEN. El presente trabajo está basado en un intento previo de ofrecer cursos de matemáticas por televisión, buscando interacción entre el expositor y el público. Aunque dicha propuesta generó, en su momento (1997), comentarios favorables, no pareció viable con la tecnología de la época: televisión, teléfono y fax. Actualmente las tecnologías emergentes en nuestro ámbito hispanoamericano, de video conferencias por medio de Internet2, parecen adecuadas para retomar el proyecto.

INTRODUCCIÓN

La propuesta tuvo su origen en los resultados muy satisfactorios obtenidos por el autor en actualización de maestros de matemáticas en cursos impartidos a maestros de enseñanza básica en activo durante tres años (1983-1985), en los periodos vacacionales correspondientes a semana santa, verano y fin de año, en una experiencia denominada Escuela Normal Superior del Istmo (ENSI), realizada en la ciudad de Juchitán, en la zona sur del Istmo de Tehuantepec, en Oaxaca, México. A dicha actividad asistieron alrededor de 30 maestros, de ambos sexos, distinto nivel de formación e incluso con diversa capacidad de aprendizaje; además del Istmo mismo, de los estados limítrofes de Chiapas, Veracruz y Puebla, es decir se conformó un grupo heterogéneo, que podría considerarse una buena muestra de trabajadores de la docencia interesados en mejorar su nivel profesional. En esos tres años, como parte de los programas de estudio (que incluían materias de humanidades), impartí la materia de matemáticas, cubriendo los temas de: geometría, lenguaje de conjuntos, matemática combinatoria, álgebra lineal y cálculo diferencial e integral. En curso aparte vieron estadística y probabilidad. Una vez superado el recelo inicial con el método de interacción en clase, pues los maestros se sentían más cómodos con el esquema de *expositor-receptor-examen-negociación de la calificación, y aquí no ha pasado nada*, el curso de matemáticas se convirtió en una sesión permanente de aprendizaje en donde, aunque seguía de manifiesto la diversidad de capacidad, se iba cerrando la brecha de nivel de formación, logrando, como producto final, un grupo de colegas, de pares, con una buena formación en matemáticas básicas y, lo más importante, una buena disposición ante los procesos de aprendizaje que incluyen fuerte interacción entre docente y alumno. Ahí me percaté de lo que tanto he repetido desde entonces: el maestro en activo no domina la materia que enseña y eso le provoca inseguridad, lo cual daña el proceso educativo e inculca en los jóvenes estudiantes el rechazo al estudio de las matemáticas. Pero el problema, como también he mencionado desde entonces, tiene remedio: una jornada permanente de actualización en matemáticas de los maestros en activo haciendo énfasis en la relación *interacción-aprendizaje*. La primera propuesta fue realizarla por televisión. Con apoyo parcial de la FUNDACIÓN BISURIQUI, el INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE OAXACA (IEEPO) y el municipio de Juchitán, Oax., grabamos una serie de cinco programas titulada CÓMO PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS, basados en el primer capítulo de la sexta edición de [2], que, por lo limitado de los recursos, consideramos sólo una buena prueba.

PRESENCIA VS. DISTANCIA

Pero vayamos entrando en materia, tuvimos una experiencia satisfactoria de actualización de maestros de enseñanza básica en activo por medio de la relación *interacción-aprendizaje*, es decir una buena actividad presencial, en contraste con la basada en *expositor-receptor*. Noten que hablamos de actualización. De hecho, el aprendizaje es una habilidad que deberíamos adquirir desde pequeños, no sucede así; es conforme se avanza en formación académica que las personas van logrando autonomía en la capacidad de aprendizaje, es una habilidad que se vuelve indispensable en investigación científica y en muchas otras actividades de las personas en la sociedad. Así, tiene sentido que a un sector de la población, como los maestros de enseñanza básica se les prepare desde su formación, en la escuela normal, para cultivar dicha habilidad, o que se les apoye para desarrollarla cuando ya se encuentran en activo, frente a un grupo de jóvenes estudiantes, para que ejerzan una buena actividad presencial docente.

Como en [5], habría que aclarar qué se entiende por *presencia*, pues hay de presencias a presencias. Por un lado está la del expositor que recita su curso leyendo de sus notas (copiadas de un libro de texto) y escribiendo en el pizarrón, y los alumnos copiando en su cuaderno lo escrito en el pizarrón (muchas veces recargados sobre el libro del cual el expositor copió las notas que ahora escribe en el pizarrón). Un observador alienígena registraría un extraño rito: una persona untando de yeso una pared frente a un grupo de personas untando de carbón unos papeles. Y, por otro lado, tenemos al docente que ya tiene en mente lo que le interesa transmitir en esa sesión y que va presentando el tema según la discusión surgida en clase, va planteando cuestiones, propone y conduce para explorar caminos, en fin, que en una verdadera interactividad, a manera de un ping-pong intelectual, logra que los estudiantes vayan comprendiendo, se vayan acercando, vayan descubriendo partes, y las vayan armando, del tema que se pretendía tratar. Más que un expositor, con la apreciación estática expositor-audiencia, donde uno habla y los otros escuchan, en el caso presentado se trata de una real sesión de enseñanza-aprendizaje, donde es necesario señalar que la orientación de la sesión es hacia el aprendizaje: es decir, no es suficiente que el expositor ponga en juego todas sus habilidades para transmitir de manera clara el tema, sino que sus habilidades van dirigidas a *cerciorarse* que la audiencia *capta, duda, disiente, propone* otros caminos, los *exploran* juntos, y, en ese proceso, la audiencia *va comprendiendo* la problemática planteada y *va participando* en obtener las conclusiones, así, la audiencia *va aprendiendo*. Ésta es la presencia que nos interesa y la cual, con el enfoque de este trabajo, queremos difundir masivamente.

En general, con la descripción anterior de *presencia*, podemos constatar que, contrario a lo que se podría pensar, no abunda ese tipo de expositores en las instituciones educativas, más bien son los garbanzos de a libra, la élite docente, orgullo de las instituciones; algunos son maestros experimentados y otros son jóvenes entusiastas.

Pues bien, un proceso de actualización de maestros de enseñanza básica debería realizarse con ese tipo de experto docente que nos motive para aprender los temas. Ante la imposibilidad de tener en número y en distribución a dichos expertos, se inventó un método llamado de los *multiplicadores*: docentes con experiencia imparten el tema, en primer lugar, a un grupo de otros maestros o estudiantes avanzados, que a su vez lo

imparten a otros, que a su vez realizan, con el maestro en activo, el proceso de actualización. En sí el método de los multiplicadores no es malo pero es necesario contar con un estricto control de calidad en cada paso de *multiplicación*. De no suceder así, obtendremos una gran distancia entre la dinámica de aprendizaje inicial y la que se desarrolla con el maestro en activo. Es decir, si falta un monitoreo adecuado, no habrá una replicación satisfactoria de la experiencia presencial con el docente inicial. Quizá sea éste el primer tipo de aprendizaje a distancia que intenta acercar al expositor con el receptor.

Otra manera de acercar al expositor experimentado con una amplia audiencia es mediante conferencias o exposiciones grabadas, sin intención de interactuar con el receptor. Se trata, más bien, de una actividad de difusión.

Con la tecnología de Internet, en [4] se describe un generador de problemas (GEPROB) basado en los conceptos de identificación del *elemento didáctico causante del aprendizaje* y el de *emulación interactiva de la actividad presencial* con objeto de construir un Portal, descrito en [5], para emular una actividad presencial con un experto docente.

En este trabajo retomamos la propuesta de extender la actividad presencial, manteniendo la capacidad de interacción, por medio de la televisión en este caso transmitida por Internet2 y utilizando los recursos de comunicación visual y auditiva de varias vías: entre el experto docente y la audiencia, y entre la audiencia. Asimismo, echando mano de herramientas de software que permitan manipular en red objetos matemáticos, ya sean de tipo geométrico, algebraico o que posean capacidad de operar. Es decir, aquí hay distancia física pero hay simultaneidad, a diferencia de una educación por carta. Se trata de una actividad presencial, en la medida de que, en vivo, se interactúa con un experto docente, se utilizan tecnologías complementarias como los GEPROBS, descritos en [3], y, definitivamente, se tienen que habilitar maneras de interactuar eficientemente.

INTERNET2

Veamos algo de la tecnología propuesta. No vamos a exponer una historia de Internet, baste decir que significó un avance sin precedentes en la comunicación masiva. Pero con la explosión de Internet se deterioró su servicio y frecuentemente se congestiona. Esto, por supuesto, ha tenido un impacto negativo en el quehacer para el cual fue inicialmente creada: la colaboración e investigación científica y académica. Actualmente no es un medio apto para transmisión de conferencias en tiempo real incluyendo comunicación en dos vías. Por otro lado, de [1] podemos resumir que:

La característica principal de Internet2 es que posee un **gran ancho de banda**. Otra es la **calidad en el servicio**. Por ejemplo, en el Internet convencional el video pierde calidad cuando empieza a saturarse la red. Con Internet2 se da mayor prioridad a aplicaciones con mayores requerimientos tales como las de vídeo, con lo cual se mejora la calidad tanto su calidad como la del audio. Igualmente importante es el *multicasting*, el cual se puede explicar de la siguiente manera: si hay 6 usuarios que desean ver una videoconferencia que se estuviera mandando por Internet, ocurriría que los datos tendrían que salir 6 veces desde el servidor, y esto se multiplicaría hacia otros usuarios, es decir se estaría multiplicando la cantidad de veces que se manda el evento por usuario que lo quiera

ver. En cambio por medio del multicasting se enviaría una sola vez desde el servidor y se iría distribuyendo por la ruta que lo lleva a cada usuario, sin duplicar la información sobre el mismo camino, de esta forma se aprovecha mejor la red.

Es decir no sólo hay mayor ancho de banda en Internet2, sino que se usa de manera más eficiente.

Dicho de manera fácil, la tecnología de Internet2 nos ofrece la posibilidad de impartir un curso desde un aula-estudio a un auditorio masivo con la posibilidad de interacción expositor-audiencia. El problema es *cómo* hacerlo.

DESCRIPCIÓN GENERAL

La solución que propongo es impartir cursos por medio de Internet2 con la cobertura tan amplia como se desee, En particular, el curso de actualización de maestros en activo se basaría en [2], lo cual dará un **soporte impreso** al maestro participante, su libro de texto, para que durante la sesión no requiera de tomar notas, vicio común en los estudiantes pues al ir escribiendo lo que el maestro, a su vez, escribe en el pizarrón le impide participar en la discusión del tema. Usualmente lo que el maestro escribe en el pizarrón está escrito, y de seguro mejor redactado, en algún libro de texto, por lo que no tiene caso copiar el pizarrón, sino atender y participar en la discusión propuesta por el docente expositor. De hecho, al comienzo de las actividades por medio de Internet2, habrá que capacitar a la audiencia para aprovechar las sesiones, explicando la importancia de tener una *actitud participativa*, lo cual significa sentarse con papel y lápiz enfrente de su computadora, no para copiar, sino para realizar las actividades que sugiera el expositor. Las personas de la audiencia deben aprender a sentirse cómodos interactuando en red por medio de su computadora. Es como hablar por teléfono, recuerdo (esto fue hace tiempo) que cuando por primera vez se instaló un teléfono en casa de mis padres, yo me sentía extraño dirigiendo la palabra a un aparato, cosa que hoy día a nadie sucede (ya se sabe de las cosas que pasan actualmente en conferencias telefónicas). Pues en el caso de la red hay que vencer dos reticencias: la primera es tener una actitud participativa y la segunda es tenerla en red.

Insisto en la *actitud participativa* pues es al jugar el ping-pong intelectual con el expositor y los demás participantes, en la discusión del tema, que se activa el *elemento didáctico causante del aprendizaje* y nos hace *comprender*. La *actitud participativa* es ese esfuerzo adicional que se despliega en clase, el que va más allá del impulso que nos conduce al salón de clases y nos hace sentarnos en una banca, abrir un cuaderno, tomar un lápiz, ver al expositor y... comenzar a copiar lo que escribe. La diferencia se manifiesta en la bifurcación que sigue a la elipsis anterior, más bien, a una coma antes. En lugar de ver al expositor y comenzar a copiar lo que escribe, cuando se asume una actitud participativa, después de abrir un cuaderno y tomar un lápiz, se respira profundamente, se presta atención al expositor y se le escucha, se ubica lo que va escribiendo como parte de lo que va diciendo y así, comprendiendo el discurso del expositor, se está en condiciones de ir ubicando su contenido como: i) algo ya conocido, quizás una referencia a otro tema o un resumen de sesiones anteriores; ii) algo nuevo y comprensible de inmediato, quizá la descripción de un fenómeno o nuevas definiciones o algunas implicaciones; iii) alguna implicación no evidente que se comienza a dilucidar en el

subconsciente o en segundo plano, ya sea que se logre sin afectar la comprensión del discurso o que, al afectarlo, se vaya alejando (como si uno se bajara del tren del discurso) de nuestra comprensión el discurso del expositor; aquí es donde hay que actuar: **se levanta la mano y se dice “no entendi”**. Podemos seguir la descripción de las situaciones en que podríamos ubicar el contenido del discurso según nuestra percepción, de hecho es parte del trabajo para sistematizar el proceso de aprendizaje y usarlo como en [5], pero las descripciones subsecuentes contienen este elemento fundamental de *interrumpir al expositor y preguntar*. En resumen, **la esencia de la actitud participativa es seguir y comprender el discurso del expositor e interrumpir y preguntar cuando no se entiende algo**. Parece fácil, no lo es.

Es necesario vencer las inercias generadas por el método de expositor-receptor al que las audiencias han estado expuestas toda una vida. Las personas identifican el hecho de preguntar con admitir ignorancia y ser exhibidos ante un grupo. Nada más lejano de la realidad. Quien pregunta, por lo general, concentra las dudas del grupo y, al ir aclarándolas mediante la discusión con el expositor, aporta a la comprensión del grupo. Bien, si añadimos a la concepción anterior el hecho de ponernos en evidencia ¡en red!, veremos que, en verdad, tenemos reticencias a vencer.

Por otro lado el docente, allá en el estudio-aula, no percibe a toda su audiencia, como en el salón de clases, en donde obtiene información de la efectividad de su discurso observando gestos, miradas y demás componentes del lenguaje corporal de la audiencia. En caso de que nadie exprese dudas, se apoya en preguntas, sugiere conjeturas y requiere contraejemplos (un recurso es sugerir caminos equivocados para despertar un rechazo inconsciente de la audiencia, es decir para activar el elemento didáctico causante del aprendizaje). Es decir, el docente propicia, en todo caso, la interacción.

Al contar con un soporte impreso, la audiencia se siente *anclada* en el tema, puede medir su avance y conocer el nivel que se espera lograr. De hecho, quien tiene ansias de aprender le basta con tener a mano un buen libro, el problema comienza cuando no tiene a quién preguntar cuando no entiende. Pero el curso por Internet2 no es un mero auxilio o complemento del material impreso, la parte importante es la experiencia de interactuar con un experto docente, donde la audiencia va haciendo consciente el manejo del *elemento didáctico causante del aprendizaje*.

Problemas técnicos a resolver

Bien, ya tenemos a los elementos que van a participar en un curso impartido por Internet2: un experto docente y una amplia audiencia con un respaldo impreso. En una Institución educativa se instalará el aula-estudio. En lugar de bancas y estudiantes habrá un cierto número de pantallas, digamos un panel con un mínimo de tres filas y cuatro columnas, para que el docente tenga la facilidad de hacer ‘presente’ a ciertos miembros de la audiencia. En un primer momento de pruebas, el docente contará con pizarrones y mesa, los mismos instrumentos de uso cotidiano en clase. Conforme se avance en la construcción de la propuesta, como se menciona en [4], con una estrecha colaboración entre el equipo docente y el altamente capacitado equipo informático, será posible incluir mayores elementos tecnológicos que faciliten la interacción docente-audiencia. De hecho, es necesario avanzar hacia una nueva concepción del salón de clases.

En matemáticas, los instrumentos para impartir clase eran pizarrón, gis, borrador y pulso, los docentes entraban impecables a la clase y salían bañados en yeso. Después se cambió a escribir con marcador. Tragedia; tuvimos que adaptar el pulso a la manera de tomar el marcador para reproducir la diversidad de figuras que ya casi inconscientemente trazábamos con gis. Pues bien, ahora la cosa se complica: ya no se trata de gis o marcador, sino que ya podemos prescindir del pulso y ‘dibujar’ por medio de descripciones algebraicas o con programas, llamados de geometría dinámica, en una pantalla.

Tenemos nuevos instrumentos; ahora, en lugar de gis en una canaleta en el borde inferior del pizarrón, en el salón de clase, el docente debería disponer de una computadora que, proyectara su imagen en lugar de un pizarrón. El primer paso sería cambiar la manera de escribir, lo cual constituye un reto, incluso para el docente experto. Algo se ha avanzado en esta dirección, cuando se prepara la exposición como una presentación en un formato que permita ir descubriendo frases o ecuaciones según se requieran, pero esto es más apropiado para una conferencia o una presentación, es decir para una exposición, pero es insuficiente para la dinámica propia de una clase con fuerte interacción entre docente y audiencia, en donde hay que improvisar, pasar a un tema relacionado, quizá exponer otro ejemplo y escribir. Así como manejamos el gis en el pizarrón, ahora debemos manejar el teclado, el mouse y algún otro medio de interacción con la computadora. El segundo paso es que lo que escribamos *cargue* con su significado, ya sea geométrico o algebraico, de modo que podamos construir u operar. El tercer paso es permitir interactuar en red con el material generado por el docente, es decir, que conforme el docente genera unos trazos, las personas en la audiencia pueden usarlos y modificarlos como versión local, con la posibilidad de exponer sus puntos de vista en la red. Lo anterior exige mayor capacidad tecnológica, la propia de una verdadera interacción. Ya sea en el pizarrón del aula-estudio o en la pantalla de cada persona de la audiencia, de manera simultánea, o en ambas, a voluntad del docente, se puede dividir el espacio en varias subpantallas, ya sea para presentar a una persona de la audiencia o para exhibir otro material, ya sea una propuesta de la audiencia o algo complementario que difunda el docente. Es decir, desde el aula-estudio, el docente puede dirigirse a una persona en particular de la audiencia, ya sea al azar o a una determinada. Puede ver lo que esa persona propone y, en todo caso, hacerlo visible a toda la audiencia. Y lo mismo con un cierto número de personas de la audiencia. Desde el lado de la audiencia, cada persona tiene un mecanismo para intervenir, más bien, para solicitar la palabra. Las condiciones de interactividad exigen que el sitio donde haya audiencia tenga acceso a Internet2. Es decir, por ahora, mientras que las bondades de Internet2 lleguen a domicilio y uno pueda asistir al curso desde casa, la audiencia se tiene que congregarse, por partes, en salas donde haya las facilidades técnicas para participar en el curso. Estos lugares difieren de lo que se conoce como ‘sala de videoconferencia’; se parece más a un aula en donde el frente está vacío. El expositor aparece en la **amplia** pantalla de la computadora en red de cada participante, dotada de micrófono, audífonos y cámara, desde donde va a interactuar. Así, se propone que la instancia organizativa adecuada de la estructura magisterial de cada país, así como las instituciones educativas de nivel superior cuenten con dicho tipo de aulas, distribuidas en su geografía nacional. Se llamaría *aula de video cursos* o *aula telemática*. Los recursos tecnológicos deberán permitir que alguien *pase al pizarrón*.

Naturalmente, para comenzar con la actividad planteada es necesaria una etapa de pruebas, primero para adecuar los recursos informáticos, tanto en su configuración como en la habilidad para usarlos (por parte del docente); es una etapa de construcción de un prototipo. Mientras, un docente habrá de cultivar la habilidad de expresarse por el medio en construcción: se sugiere que un docente interactúe con una pequeña audiencia, quizá de estudiantes avanzados, tratando algunos temas tipo seminario, fomentando la discusión y poder, así, ir *aceitando* el uso del medio. Después se probará el medio con algún breve curso avanzado, incorporando aulas telemáticas situadas a distancia. Y finalmente se podrá iniciar la actividad de actualización de maestros.

Es importante que los docentes adquieran la habilidad de expresarse por medio de un aula telemática pues sus elementos bien podrían usarse localmente, es decir, adoptaríamos los elementos del aula telemática para un salón de clases normal, con el docente *en vivo*, pero con los instrumentos en red para interactuar usando objetos matemáticos construidos individualmente.

Aunque todavía está pendiente el tema de la evaluación del curso, de seguro estará basada en una actividad mediante los GEPROBS descritos en [4].

CONCLUSIONES

La **telemática académica** tiene por objeto ser soporte fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje, valorando, de manera especial la parte del aprendizaje, realizando una verdadera interacción entre personas que saben la materia y quienes desean aprenderla. Como resultado tendremos un ambiente generalizado de aprendizaje de matemáticas que llevará, de manera natural, a elevar el nivel de los maestros, a tener confianza en su dominio de la materia y a desarrollar una actitud positiva en clase, con sus alumnos.

REFERENCIAS

- [1] ANTONIOLI, W., Aplicaciones en Internet2, CUDI
Disponible en:
http://internet2.dgsca.unam.mx/seminario_nov99/ponencias/cudi/Antonioli/ANTONIOLIWalthr.html
- [2] BILLSTEIN, R., LIBESKIND, S., LOTT, J., *Un enfoque de solución de problemas de MATEMÁTICAS para maestros de educación básica*, MLMATEOS EDITOR, 2008 (en prensa).
- [3] LÓPEZ MATEOS, M., *Módulos de matemáticas 1: Cómo Plantear y Resolver Problemas*, Fundación Bisuriqui, 1997. Piloto de 5 videos (material de prueba).
- [4] LÓPEZ MATEOS, M., "Servidor de aplicaciones para el aprendizaje de la ciencia", *XXII Simposio Internacional de Computación en la Educación*, México, Octubre 2006.
Disponible en:
http://www.te.ipn.mx/somece2006memorias/autor/files/7_LopezMateosManuel.pdf
- [5] LÓPEZ MATEOS, M., "Portal para el aprendizaje de la ciencia", *XII Congreso de Informática en la Educación*. Informática 2007, La Habana, Febrero 2007.
- [6] Más información sobre Internet2 disponible en:
http://www.cudi.edu.mx/informacion_tecnica/index.html

HOJA DE DATOS

Título del trabajo: VIDEO CURSOS E INTERNET2
Autor: Manuel López Mateos
Institución: MLMATEOS EDITOR
Dirección: Atoyac 101, Fracc. Las Palmas
Oaxaca, Oax. C.P. 68157
México
Teléfono: +521(951)180-2019
Correo electrónico: manuel@mlmateos.com.mx
Necesidades: Computadora con entrada USB y cañón para proyectar la ponencia.
Software empleado: Power Point (formato ppt) o Adobe Acrobat (formato pdf)

Breve currículum:

Manuel López Mateos inició su actividad docente en 1967 en la Facultad de Ciencias de la UNAM, por lo que en 2007 cumple 40 años de actividad profesional. En la Facultad de Ciencias impartió cursos durante 20 años, desde el nivel de Cálculo diferencial e integral I hasta el de Análisis matemático III, pasando por Álgebra lineal y Topología diferencial. En particular, en el año de 1972, impartió, en el entonces Centro de Didáctica de la UNAM, *Cursos de capacitación para la primera generación de profesores de matemáticas del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) de la UNAM*. Ha traducido más de 15 importantes libros de texto de matemáticas. Recientemente, en el año de 2003, fue el director fundador de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Actualmente, en colaboración con DGSCA-UNAM, diseña un portal para el aprendizaje de la ciencia.

Evento: IV Simposio Internacional de Tele Educación y Formación Continua – TelEduc 2007. *Informática 2007*, La Habana, febrero 2007.