

## **El rol del profesor en el desarrollo de contenidos didácticos y eficaces para la implementación de la Maestría en Ingeniería Civil por Internet “Vías Terrestres”, primera Maestría en Línea de la UNAM, dentro del Centro de Investigación y Desarrollo de Educación en Línea de la División de Educación Continua, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.**

Rafael Aburto Valdés

Coordinador del Centro de Investigación y Desarrollo de Educación en Línea, UNAM

### **ANTECEDENTES**

En la actualidad muchas instituciones han optado por la utilización de la educación en línea ya que conlleva ciertas ventajas sobre la educación tradicional presencial, la mayoría de las personas que toman cursos en línea están inmersas en el mercado laboral, por lo que buscan la actualización constante que mejore su desempeño laboral y no implique horarios rigurosos que los pongan en disyuntivas entre trabajo y estudio, por lo que la educación en línea favorece a los alumnos en el sentido que desde su trabajo u hogar pueden estar tomando clases, sin presiones de horarios rigurosos y con la información disponible las 24 horas del día, los 365 días del año.

### **JUSTIFICACIÓN**

Para desarrollar programas educativos en línea eficaces y de impacto, lo más importante es el contenido, para ello se debe asesorar al profesor experto en el tema, para que elabore contenidos con aplicaciones prácticas.

En esta ponencia se explica la metodología de trabajo que se ha desarrollado en el CIDEL para colaborar activamente con el profesor en la construcción de los contenidos de la Maestría en Ingeniería Civil, por Internet en Vías Terrestres.

El profesor es uno de los actores principales en esta modalidad educativa, porque en él, es en el rol del profesor donde recae la responsabilidad del desarrollo de contenidos aplicativos y útiles para el alumno, por lo que se hace énfasis en su función central al aportar su capital intelectual en el programa educativo que participa, además de incitar a los alumnos a participar y exponer sus ideas mediante diversas actividades didácticas.

### **MARCO TEÓRICO**

La presente ponencia se encuentra organizada en tres partes, en primera instancia se hace una breve definición de conceptos e ideas que se tienen en el CIDEL, posteriormente se abordan sus experiencias con la Maestría y finalmente se establecen conclusiones.

Los cursos que se desarrollan en Internet cuentan con una ventaja y valor añadido, esto es, como ventaja el acortar distancias y poder comunicarse de manera síncrona y asíncrona, y su valor añadido es emplearla en un grupo de estudio que se encuentra disperso geográficamente, al contar con grupos de estudiantes de diversas regiones se enriquece el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que cada participante cuenta con diferentes experiencias contextuales que puede compartir tanto con el profesor, como con los alumnos.

Para comprender la educación en línea por Internet es necesario hacer una distinción entre la visualización del profesor en la educación tradicional y su concepción en la educación a distancia en línea.

El profesor en su rol tradicional se limita a transmitir conocimientos, no existe retroalimentación y no se toma en cuenta cómo asimila el alumno los conocimientos, es decir, como es su proceso de aprendizaje, se limita a la memorización, no a la comprensión, a exponer, hablar y dictar, utilizando como material didáctico el pizarrón, y -en forma más contemporánea-, proyector de acetatos o un proyector que enfoca unas láminas que ha preparado en computadora para dar soporte al tema.

En años recientes, ha cambiado esta imagen, sobre todo para las personas que han experimentado la educación a distancia en línea. Básicamente en esta modalidad de aprendizaje el profesor juega un papel de mediador entre los alumnos y nuevos conocimientos, es el guía en la construcción de los conocimientos que deben adquirir los alumnos. El profesor de esta modalidad tiene un rol distinto al profesor tradicional, ya que este tipo de educación pasa por procesos diferentes, que son planeados previamente para la elaboración del material educativo.

La primera diferencia, entre la educación a distancia y la educación presencial, radica en que los alumnos no tienen al profesor físicamente junto a ellos, ni tampoco a sus compañeros de clase.

Esta es una primera diferencia, que para algunos, puede representar una barrera o un problema, ya que cada persona tiene un estilo de aprendizaje diferente: teórico, auditivo, visual o práctico. Cada uno de estos estilos de aprendizaje pueden ser cubiertos en la educación a distancia, por medio de las ventajas que nos proporcionan las herramientas multimedia.

En los cursos puede existir audio, videos, simulaciones, lo cual resultaría complicado en una clase presencial por el traslado de recursos tecnológicos que implicaría, por lo que la educación a distancia resulta tener una atención más individualizada al contar cada alumno con toda la teoría y apoyos didácticos en su computadora.

El empleo de herramientas multimedia para enriquecer el aprendizaje, ayudan a que el profesor tenga las herramientas necesarias para el diseño de un curso, el problema se presenta cuando el profesor no sabe las capacidades que puede tener con cualquiera de estas herramientas, ya que por lo general el profesor es experto en su materia, pero no necesariamente en las herramientas de cómputo que se requieren para la elaboración de cursos.

Bajo esta premisa, el CIDEL ha conformado un equipo de trabajo que ayuda al profesor que desea incursionar en esta forma de enseñanza. Tal grupo está conformado por ingenieros, pedagogos, diseñadores gráficos, psicólogos educativos y personal de captura, entre otros.

El equipo de trabajo del CIDEL trabaja colaborativamente con el profesor en cuanto al desarrollo de la interfaz gráfica, metodología de trabajo, estrategias de enseñanza y aprendizaje, estrategias de evaluación.

Todo lo anterior con la finalidad de que el material educativo cubra las necesidades didácticas de los programas educativos, favoreciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el CIDEL se asesora a los profesores en cuanto a:

- **Constructivismo**, se les hace hincapié en que al desarrollar los contenidos reflexionen en los aprendizajes previos que pueden tener los alumnos, para que así resulte más significativos los contenidos presentados en el curso, al desarrollar cursos con un enfoque constructivista se concibe al alumno como alguien participativo y autónomo capaz de “aprender a aprender”.
- **Elaboración de objetivos**, para que distingan y elaboren el objetivo general y los objetivos específicos de la asignatura que imparten, diferenciando entre los objetivos conceptuales,

actitudinales y procedimentales, lo redactarán según el enfoque aplicativo y teórico de su asignatura.

- **Redacción de los contenidos**, para identificar qué lenguaje manejar al desarrollar los contenidos, si se hablará de “tu”, “usted”, “nosotros”, es decir, establecer si la redacción será directa o indirecta, este punto es básico de establecer, ya que no implica sólo redacción sino comunicación con los alumnos.
- **Elaboración de ejemplos y ejercicios**, que se relacionen con el entorno laboral de los alumnos para que las experiencias adquiridas las puedan aplicar en el desempeño de su trabajo.
- **Planear simulaciones** sobre casos o problemas específicos relacionados con el curso, para que los alumnos hagan resolución de problemas con aplicaciones prácticas
- **Elaboración de instrumentos de evaluación**, que reflejen que el objetivo general de la asignatura se cumplió, se les muestran las diversas alternativas que tienen para realizar sus evaluaciones, entre las que destacan: opción múltiple, verdadero/falso, si/no; además se les hacen sugerencias pedagógicas al elaborar sus instrumentos de evaluación con la finalidad de no crear confusión en los alumnos, por ejemplo, al realizar las exámenes de opción múltiple se sugiere poner opciones tales como: “todas las opciones”, “ninguna de las opciones”.
- **Elaboración de instrumentos de autoevaluación**, para que los alumnos vayan verificando sus avances en la asignatura y pueden identificar en qué contenidos deben profundizar más, es decir, las autoevaluaciones son exámenes de 10 reactivos que no cuentan con ningún valor evaluativo, simplemente sirven como diagnóstico para los alumnos.
- **E-learning**, se les comunica al profesor cuales son las herramientas con las que cuentan para desarrollar sus cursos.

### La comunicación en la educación a distancia por Internet

En la educación a distancia por Internet la comunicación siempre es bidireccional y retroalimentada, haciendo uso de los foros de discusión, mensajería interna y *chats* programados previamente, esta es una enorme ventaja sobre la educación presencial, ya que nunca se quedarán las dudas de los alumnos en el aire, sino que las escribirán y compartirán con el profesor y compañeros, para su retroalimentación.

La comunicación será síncrona en el caso de los *chats* y asíncrona en los foros de discusión y mensajería interna del sistema.

Los foros de discusión en el CIDEL pueden ser abiertos o tematizados, los abiertos durante toda la asignatura están habilitados con la finalidad de que se expongan dudas referentes a cualquier apartado de la asignatura y los foros tematizados para abordar un contenido específico de la asignatura.

En el CIDEL se supervisa que las dudas planteadas por los alumnos sean resueltas satisfactoriamente por el profesor, y que los comentarios realizados por los alumnos sean relativos a la asignatura, de lo contrario se eliminan.

La educación a distancia por Internet ofrece toda una serie de ventajas, entre las que destacan:

- Ahorro de tiempo en la revisión de los reactivos de los exámenes (siempre y cuando sean de opción múltiple)
- Contenidos siempre disponibles

- Interacción directa con el profesor y los compañeros
- Atención más personalizada
- Equidad de recursos didácticos entre los alumnos
- Accesibilidad desde cualquier computadora con conexión a Internet

### **EXPERIENCIAS TOMADAS DEL DESARROLLO E IMPARTICION MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL POR INTERNET “VIAS TERRESTRES”**

La primera generación de la Maestría en Vías Terrestres, está pensada exclusivamente para trabajadores de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la que presentó al CIDEL las necesidades de capacitación para sus trabajadores; el temario completo que propuso el CIDEL fue avalado por los expertos de cada tópico que trabajan en la SCT.

Para que la capacitación tuviera relevancia para la SCT, se planteó la situación de que los profesores de la Maestría fueran personas con amplia experiencia en cada tema, como la que tienen los expertos de la misma Secretaría, para que no se cayera en algún momento en la situación de dejar a los alumnos sólo la parte teórica, pero poca o ninguna experiencia práctica.

Después del proceso de seleccionar a los profesores de la Maestría, se tuvieron que poner a disposición de aprobación por parte de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, ya que los profesores deben cumplir también con algunos requisitos que pide la UNAM para que puedan ser profesores de Posgrado, aún cuando los mismos profesores no tengan terminada una Maestría. En este caso, se llegó al acuerdo de que los profesores que no tuvieran el título de Maestro, tendrían un auxiliar por parte de Posgrado.

Una vez acordados quiénes serían los profesores de la Maestría, se realizaron varias reuniones con ellos, para acordar cuál sería la metodología de trabajo con el CIDEL. Se les da a conocer que tenemos un equipo que los ayuda en todo momento en los diferentes procesos de la creación de su materia. Dependiendo del tamaño de la materia, se asigna un líder de proyecto que es un ingeniero en computación, un pedagogo, un diseñador gráfico con amplia experiencia en diseño Web, un corrector de estilo, y opcionalmente se tienen capturistas, digitalizadores de audio y video, locutores y traductores.

El líder de proyecto tiene la responsabilidad de coordinar todo el proceso de desarrollo de la materia, así como interactuar con el profesor en el momento en que él lo requiera, aunque en las primeras etapas, el mayor trato lo tiene el profesor con el pedagogo.

En las primeras reuniones, se debieron dar algunas pláticas a los profesores de qué es la educación a distancia, la forma de trabajo, evaluación, control de alumnos, etc. En varios casos, era la primera experiencia de los profesores con esta modalidad de enseñanza, por lo que hubo que definir bien los alcances que se tienen en la educación a distancia, y las restricciones que podemos llegar a tener en algunas situaciones, tal como planear si es necesario hacer charlas con video o sólo texto, ya que las que incluyen video implican un mayor gasto de ancho de banda; con pláticas de este estilo se van formando los profesores en un tipo de enseñanza distinta a las que están acostumbrados. De hecho, son pocos los profesores que han tenido la experiencia de dar clases de forma presencial con un pedagogo que los ayude a elaborar su material, ya que por lo general cada profesor se las ingenia para comenzar a dar clases, y la práctica le va dando la habilidad que se requiere para impartir un tema.

Se tuvieron acuerdos de la forma en que estableceríamos comunicación con los profesores, ya que varios no radican en la Ciudad de México, lugar en donde está ubicado el CIDEL. También se les

mostró un manual que hemos desarrollado, el cual está dirigido a los profesores, detallándoles los insumos que requerimos y la forma en que nos deberían entregar los mismos.

La comunicación con los profesores ha sido constante a la fecha, ya que la recabación del material es el primer paso que se da, pero en los primeros encuentros con el profesor, el pedagogo junto con el profesor va haciendo el diseño instruccional de la materia, delimitándolo, definiendo los alcances del mismo y redactando los objetivos de cada capítulo. Una vez que el profesor va terminando capítulos, le sugerimos que nos los haga llegar, porque es necesario revisarlos, hacerles las correcciones necesarias para que sean entendibles para el alumno, ya que el alumno comenzará un estudio independiente, por lo que el material debe ser absolutamente claro y contar con amplias referencias bibliográficas y ligas a páginas Web relacionadas al tema de estudio.

En este mismo proceso, se piden ejercicios, exámenes de auto-evaluación, exámenes o trabajos de investigación que también son evaluados, verificando que contribuyan al entendimiento de la materia.

A la vez que se hace la retroalimentación, se tiene un corrector de estilo con experiencia en temas de ingeniería, el cual revisa estilo, redacción y ortografía.

Ya que se ha terminado la revisión pedagógica del material y se ha terminado el proceso de retroalimentación con el profesor, el pedagogo pasa el material al diseñador gráfico, quien ya ha estudiado previamente el tema que se virtualizará, para hacerle un diseño de acuerdo a las características del tema, a quien va dirigido y con las herramientas que pueda visualizar el alumno, ya que no es lo mismo hacer el diseño para un curso que estará abierto al público en general, que uno que se especifica para una Institución o una Secretaría de Gobierno, ya que en estos últimos casos se puede tener hacer un estudio de control sobre la conexión a Internet y el tipo de computadoras que utilizarán los alumnos para visualizar el material.

El diseñador por lo general presenta algunas propuestas de diseño al pedagogo, que evalúa si el diseño propuesto es acorde a los objetivos y al público al que va dirigido. Por lo general, se procura que tengan una navegación sencilla, que no se deban dar demasiados clic para llegar a la información, que contenga colores que no cansen la vista, porque los alumnos pasarán largos ratos frente a la computadora, y que en general la interfaz sea agradable, con motivos referentes al tema de estudio.

Una vez que se termina el diseño gráfico, se pone en hipertexto el material del profesor, y se trabajan de forma conjunta. Aparte del material, por lo general se incluye una versión imprimible del curso, para que el alumno tenga la opción de imprimir su material y no estudiarlo siempre en la computadora. Se incorporan ejercicios, tareas, exámenes, auto-evaluaciones y todo lo que haya sido elaborado por el profesor, como en el caso de la materia de Geotecnia, en que el profesor incluyó algunos simuladores de laboratorio.

Una vez que se tiene completo el material, se coloca en un servidor Web en un sitio de prueba, para que lo vean todos los elementos que participan en el desarrollo de la materia. Esta etapa es de revisiones y correcciones, hasta que finalmente se aprueba por el coordinador general académico, quien funge como responsable académico de todas las materias de la Maestría.

Después, el material se pasa al estándar internacional SCORM, para poder integrarlo a nuestra plataforma de *e-learning*, en donde se da de alta la asignatura, los profesores y un administrador técnico del curso (por lo general es el líder de proyecto), y algunos alumnos de prueba. Se vuelve a revisar que todo esté bien y una vez aprobado, se tiene listo para liberarse.

Este proceso fue el que se siguió para cada una de las 15 materias de la Maestría y el plan de estudios se encuentra organizado de la siguiente forma:

Asignatura de matemáticas (obligatoria)	6 créditos
Cuatro asignaturas de campo disciplinario	24 créditos
Tres asignaturas complementarias	18 créditos
Investigación y desarrollo I y II	24 créditos

Los alumnos seleccionan las asignaturas que sean de su interés, según su desempeño y entorno laboral:

Asignatura Obligatoria:

- Probabilidad y estadística

Asignatura de Campo Disciplinario:

(El alumno elegirá cuatro)

- Geotecnia en vías terrestres
- Hidrología e hidráulica para puentes
- Evaluación y financiamiento de proyectos
- Diseño geométrico
- Ingeniería del transporte
- Pavimentos
- Puentes

Asignatura complementaria:

(El alumno elegirá tres)

- Administración de la calidad
- Túneles
- Conservación de las vías terrestres
- Aeropuertos
- Ferrocarriles
- Planeación de proyectos de las vías terrestres
- Construcción de los proyectos de vías terrestres

La fecha en que se comenzó la Maestría en Vías Terrestres coincidió con el inicio del primer semestre del año 2005 de la UNAM, el 7 de Febrero.

Los problemas a lo que nos llegamos a enfrentar con algunos profesores, es que algunos de ellos trabajan en la SCT, con puestos que les exigen mucha responsabilidad y tiempo, por lo que las fechas que se habían ido contemplando para la entrega de materiales, se modificaba y rara vez se cumplía. Algunos profesores decidieron tener un ayudante que elaborara los textos y después revisarlos, aprobarlos y ya después enviármolos, pero esta metodología consumía el doble de tiempo que si sólo los hiciera el profesor y nos los mandara. Para este aspecto, los estuvimos

persiguiendo largo rato, ya que un retraso de ellos nos representaba retraso en muchas áreas del CIDEL, así que la labor del pedagogo y el líder de proyecto, fue contactar regularmente al profesor para recordarle sus fechas de entrega de material.

La integración de imágenes fue otro problema, ya que el profesor es el indicado para decidir si una imagen va o no con un tema, pero varios de ellos no sabían cómo integrarlas a su material, ya que algunos enviaban las imágenes dentro de un archivo Word, lo que nos dificulta su tratamiento. En este caso, resolvimos el problema pidiéndole al profesor que nos proporcionara las direcciones de las páginas de donde había obtenido las imágenes, o bien, las referencias bibliográficas para también escanear imágenes. Hubo otros casos en los que no se pudo hacer de esa manera porque no tenían la fuente de donde habían obtenido sus imágenes, y el diseñador gráfico tuvo que trazar de nuevo la imagen o gráfica que no se veía bien.

En cuanto a la interfaz gráfica, nunca tuvimos problemas con el profesor, ya que siempre estuvo de acuerdo y conforme con lo que elaboraron los diseñadores. En la única parte que ya tuvimos algo de problema, fue en el uso de la herramienta de *e-learning*, porque casi ninguno de los profesores tenía experiencia usando una plataforma educativa en línea. Para dar solución a este problema, se creó un manual de ayuda en línea, que paso a paso explica los módulos que debe usar el profesor para ver reportes, calificar, contestar dudas, etc., pero se hace la administración completa por parte del líder de proyecto, quien hace la matriculación de alumnos, ingresa documentos, abre foros, encuestas, etc., y deja al profesor sólo la parte de la asesoría y supervisión académica.

La comunicación que existe en la maestría es de tipo electrónico y en ocasiones especiales, como prácticas de laboratorio o evaluaciones, es presencial, utilizando los laboratorios de los Centros SCT. El alumno se mantiene en contacto permanente con el profesor a través de la mensajería interna, foros de interés y asesorías personalizadas. En este tema, la participación del profesor es esencial, ya que se ha visto que una de las principales causas de deserción en la educación a distancia, es que el alumno sienta la ausencia del profesor, que no entre en contacto con él y que no se resuelvan sus dudas.

Para evitar que esto pase, se ha asignado un asesor para cada materia, el cual revisa dentro de la plataforma las dudas expuestas en forma de pregunta directa al profesor o por medio de los paneles de discusión. Si el profesor así lo decide, puede establecer horarios fijos para reunirse con el grupo, en el cual pueden mantener comunicación por medio de *chat* o video *chat*.

La evaluación contempla entrega de trabajos y resolución de exámenes parciales en línea y el examen final de cada asignatura de forma presencial, donde autoridades de la UNAM y/o de la SCT se trasladarán a sedes regionales para realizar las evaluaciones pertinentes. En este tema también se les ha enseñado a los profesores las bondades que tiene la plataforma de *e-learning*, sobre todo en las evaluaciones, en donde se puede hacer uso de un banco de preguntas y respuestas para generar exámenes distintos. El único problema que hemos tenido hasta ahora, es que para la materia de Probabilidad y Estadística, el profesor necesita revisar el desarrollo que han hecho los alumnos para llegar a un resultado, lo cual nos ha llevado a pedirles que sus hojas de desarrollo las escaneen o las envíen por fax para poder avalar sus respuestas.

La respuesta que han tenido los alumnos también ha sido muy buena, ya que se preocupan por estudiar, entregar sus ejercicios, trabajos y exámenes. La motivación en la educación a distancia se complica un poco por la falta de sincronización de tiempos en las diferentes actividades, pero a través de nuestra experiencia en la Maestría y en otros cursos que hemos impartido, se han ido recopilando algunas sugerencias que han ayudado a los profesores a tener un mejor control de sus grupos, tal como lo propone la teoría de la educación a distancia.



## **CONCLUSIONES**

Ante toda esta situación, el profesor va obteniendo nuevas habilidades para despertar o mantener el interés del alumno, pero ya con herramientas distintas que las que tenía tradicionalmente, por lo que la experiencia con cada curso que se abre, se va acumulando para obtener profesores de alta calidad educativa, tal como siempre lo ha ofrecido la UNAM.

Los profesores involucrados en la educación a distancia necesitan estar a la vanguardia educativa, en cuanto a herramientas de *e-learning*, debido a su función central en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los programas educativos *e-learning* favorecen los diversos estilos de aprendizaje, siempre y cuando se haga un uso eficiente de sus herramientas.