

Villavicencio, C., Bosch, C. & Keymur, H. (2015). Experiencias Eeva en el programa La ciencia en tu escuela, de la Academia Mexicana de Ciencias. En *Experiencias universitarias en escenarios virtuales formativos*, (pp. 143-160). Cali, Colombia: USC

Capítulo V

Experiencias Eeva en el programa La ciencia en tu escuela, de la Academia Mexicana de Ciencias

Carmen Villavicencio Caballero
vilcaba5@gmail.com

Carlos Bosch Giral
bosch@itam.mx

Humberto Keymur Landeros
hkeyland@gmail.com

I. Introducción

La Ciencia en tu Escuela es un programa de la Academia Mexicana de Ciencias [AMC], una asociación civil sin fines de lucro que enlaza a científicos de muy diversas áreas del conocimiento bajo el principio de que la ciencia, la tecnología y la educación son herramientas fundamentales para construir una cultura que permita el desarrollo de las naciones. Recibe apoyo económico de la Secretaría de Educación Pública [SEP], el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [Conacyt], el Consejo Nacional de Fomento Educativo [Conafe], la Universidad Nacional Autónoma de México [Unam] y Bécalos-Fundación Televisa.

La Ciencia en tu Escuela es un programa de formación en ciencias y matemáticas para docentes en servicio creado para acercar a los científicos con los profesores de educación básica de México. En su diseño se consideraron los siguientes lineamientos:

- No apartarse del programa educativo mexicano.
- Beneficiar a los estudiantes mexicanos de educación primaria y secundaria.
- Cambiar la actitud de maestros y alumnos hacia las ciencias y las matemáticas.
- Acercar a los maestros con grupos de científicos para juntos encontrar maneras diferentes y atractivas para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias.
- Buscar métodos alternativos a los de una enseñanza tradicional, para despertar el interés de niños y jóvenes, a través de una mayor interacción con los profesores y el involucramiento en prácticas experimentadas directas y sencillas, que entusiasmen su curiosidad y provoquen un aprendizaje más dinámico. La metodología indagatoria se consideró como la mejor opción para lograrlo.
- Hacer evaluaciones periódicas que permitieran saber si los lineamientos trazados se cumplían o no.
- Incorporación gradual de las NTIC para cumplir los objetivos propuestos.

El programa inició actividades en 2002 capacitando, en su modalidad presencial, a profesores del Distrito Federal con muy buenos resultados, por lo que extendió su oferta de formación a las áreas rurales de nueve estados del país para formar a los instructores comunitarios del Consejo Nacional de Fomento Educativo [Conafe]. Hasta junio del 2008 el programa había instruido a más de 5.000 profesores y beneficiado a 300.000 niños y jóvenes aproximadamente; sin embargo, de un universo de más de 1.200.000 profesores mexicanos, 5.000 maestros instruidos indicaban que aún había mucho por hacer. Para ampliar la oferta educativa a todos los estados del país y a los países latinoamericanos se pensó en hacer uso de la tecnología y diseñar una versión del diplomado La Ciencia en tu Escuela en modalidad a distancia (Bosch, 2011).

El estudio que presentamos analiza la experiencia del diseño, organización pedagógica en la creación de los cursos, implementación, e impartición del diplomado La ciencia

en tu Escuela, así como la problemática que enfrentamos al trabajar durante la fase piloto y las versiones del entorno Moodle que fueron utilizadas para mejorar la eficiencia terminal.

II. Antecedentes del proyecto y/o programa de innovación / investigación

El diplomado La Ciencia en tu Escuela en su modalidad a distancia fue diseñado por un grupo interdisciplinario (científicos, pedagogos, profesores, diseñadores gráficos, ingenieros, programadores, entre otros) considerando las mismas características curriculares que en la modalidad presencial para garantizar su equivalencia. Está conformado por cinco módulos que se estudian en 33 semanas, además de un módulo optativo de habilidades digitales (**TABLA 1**).

Figura 7. Relación con los participantes

Módulos	Horas
Propedéutico (Obligatorio)	10
Matemáticas	40
Desarrollo de Habilidades Comunicativas	37
Ciencias 1	34
Ciencias 2	40
Total (33 semanas)	151
Habilidades digitales (optativo)	24

Cada uno de los módulos tiene sus particularidades en forma de trabajo y criterios de evaluación detallados en cartas descriptivas, pero en todos los casos se considera la realización de actividades individuales y colectivas y un examen o trabajo final para la asignación de la calificación.

Tomando como punto de partida que la calidad del diseño y de los recursos empleados son fundamentales para el logro de la excelencia de los aprendizajes en la modalidad a distancia, en el diseño instruccional de este diplomado se consideraron diferentes métodos, técnicas, estrategias, medios y la mayor cantidad de ayuda multimedia, pero sin prescindir de un docente-asesor experto en la disciplina que promueve el trabajo colaborativo y la comunicación multidireccional (alumno-alumno, alumno-asesor, asesor-alumno).

La Ciencia en tu Escuela, en su modalidad a distancia, asigna un asesor-docente para un grupo de un máximo de veinticinco alumnos, con la intención de que se convierta en un creador de situaciones didácticas innovadoras que posibiliten una instrucción individualizada. El asesor se encarga de aclarar dudas respecto a los contenidos, corregir actividades, integrar los equipos de trabajo, proporcionar información al grupo sobre las fechas de entrega de trabajos, tareas y exámenes. Su función es la de un facilitador del aprendizaje que utiliza formas diferentes en la presentación de la información para lograr en los estudiantes aprendizajes significativos, desarrollar habilidades y competencias.

Los docentes que estudian el diplomado no requieren de un horario fijo para realizar las actividades, pero sí el cumplimiento en tiempo y forma de los trabajos asignados, ya que un módulo debe ser estudiado en un tiempo previamente establecido.

Para implementar el diplomado a distancia la AMC cuenta con un espacio físico que tiene todas las medidas de seguridad necesarias para brindar un funcionamiento óptimo. Para esto fue fundamental la asesoría que brindó la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia de la Unam. El sitio alberga un clúster conformado por ocho servidores de alto desempeño. El clúster permite la implementación del sistema a distancia y la posibilidad de dar servicio a un gran número de participantes de manera simultánea.

Dentro del programa de formación, y después de valorar algunas opciones, en el diseño curricular se optó por el uso y aprovechamiento de *Learning Management System* [LMS] Open Source concretamente de la plataforma educativa Moodle por considerarla una herramienta útil y práctica para apoyar la actividad docente a distancia. Sus características de manejo, administración y desarrollo constante la presentan como excelente opción para trabajar un Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje [Evea] dentro de la múltiple oferta de LMS existentes, además de que permite crear un ambiente virtual de enseñanza y aprendizaje, así como realizar todo el trabajo a distancia de forma organizada, segura y eficaz.

Para trabajar en esta plataforma se requieren tres partes básicas y esenciales:

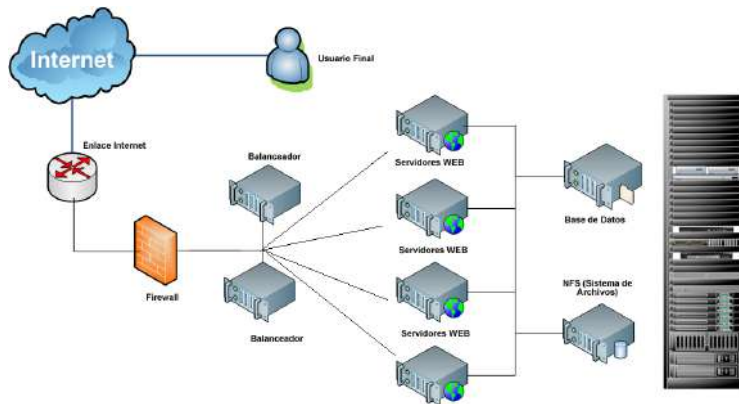
- Una plataforma Moodle, que se encuentra alojado en servidores web que corren con Apache y son capaces de soportar, en conjunto, 6.000 usuarios simultáneos de manera transparente en cuatro servidores.
- Moodle Data, en donde son almacenadas y consultadas las tareas de los alumnos por los servidores web Apache mediante NFS, sistema de archivos en red, que impide un problema de almacenamiento.
- Base de datos, que guarda la información personal de los docentes participantes, sus calificaciones y referencias a sus tareas. Esta base se encuentra en un servidor dedicado sin acceso a Internet y que solo puede ser consultado desde los servidores web de nuestra arquitectura (**FIGURA 1**).

La plataforma Moodle es, desde el punto de vista arquitectónico digital, un sitio web implementado en PHP, lo que permite una gran funcionalidad y facilidad de complementación con funciones posteriores, además de brindar la posibilidad de generar cursos a la medida de nuestras necesidades. Para mejorar la presentación nuestro sitio web y obtener un *frontend* personalizado, llamativo y con secciones delimitadas para su navegación se modificó el código fuente de Moodle y se desarrolló con HTML, CSS y Flash.

III. Fundamento teórico-práctico y tecnopedagógico de la Plataforma Moodle

Moodle se sustenta en los principios del constructivismo social, el cual se basa en la idea de que el conocimiento se va construyendo en el estudiante a partir de su participación

Figura 1. Arquitectura del sistema



activa en el proceso de aprendizaje en vez de ser transmitido de manera estática por el profesor. La plataforma promueve un esquema de enseñanza-aprendizaje colaborativo en el que el estudiante es protagonista activo en su propia formación por lo que el papel del asesor puede ir más allá de la administración del conocimiento a través de materiales estáticos dirigidos a los docentes participantes. Este entorno es una escuela virtual en la que confluyen asesores y docentes participantes en el desarrollo de cursos a través de la red; sin embargo, contar con un moderno y potente entorno virtual de aprendizaje no garantiza la efectividad ni la buena calidad del curso que se crea.

El diseño de un curso a distancia debe responder también a un enfoque formador que permita el logro de los propósitos planteados. La Ciencia en tu Escuela, al ser un programa compensatorio de intervención educativa dirigido a mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias y las matemáticas, requiere de asesores que se centren más en el aprendizaje que en la enseñanza; por ello el proceso educativo está centrado en los docentes, que participan bajo los siguientes supuestos:

- El maestro es un factor de cambio en la percepción que los niños y los jóvenes de las aulas de educación básica tienen sobre estas disciplinas, tradicionalmente consideradas “difíciles”, lo cual parece justificar socialmente el bajo nivel de desempeño de los estudiantes mexicanos en las pruebas internacionales y nacionales estandarizadas. En el programa se pretende influir de manera decisiva en la práctica cotidiana del docente en el aula, de forma tal que sea un quehacer sustentado tanto en la comprensión profunda de conceptos matemáticos y de ciencias básicas como en una concepción didáctica que respete al alumno como constructor de su propio conocimiento.
- Cualquier programa de formación continua para los docentes debe ofrecer experiencias de aprendizaje vivenciales que les lleven a entrar en conflicto con sus conocimientos previos acerca de los temas curriculares que imparten y lograr que valoren el sentido didáctico de sus propias prácticas, lo que implica el reto de ofrecer nuevas aproximaciones a los contenidos de ciencias y matemáticas y adecuarse a los nuevos enfoques curriculares de reciente implementación por parte de la Secretaría de Educación Pública. En el programa se desarrollan las competencias

indispensables para generar en los maestros la capacidad y la posibilidad de trabajar los contenidos de los programas oficiales de estudio, independientemente de los cambios que éstos sufran.

- El docente puede constituir un modelo a seguir para los estudiantes, además de un factor determinante en su percepción de las ciencias y las matemáticas y en la calidad de su alfabetización científica y tecnológica; pero este mejoramiento no es posible si no se incide, por un lado, en las actitudes, y por otro, en la formación continua a través de experiencias indagatorias que le sean significativas, además de las condiciones institucionales y estructurales que enmarcan su trabajo (Aguerrondo, 1996). El programa pretende mejorar la actitud hacia las matemáticas y las ciencias, elevar el nivel de enseñanza en las disciplinas científicas y desarrollar las competencias indispensables para generar en los maestros la capacidad y la posibilidad de trabajar los contenidos de los programas oficiales de estudio, independientemente de los cambios que éstos sufran.
- Los maestros pueden influir en muchas generaciones de estudiantes a lo largo de su carrera profesional, en un efecto multiplicador de situaciones de aprendizaje motivadoras, atractivas y plenas de sentido para tener una actitud más positiva frente a los contenidos de ciencias naturales y matemáticas que imparten. La labor social del docente es muy importante para la formación de egresados que desarrollen habilidades de pensamiento que les lleven a analizar, comparar, estimar, contar, inferir, registrar datos, formular hipótesis, interpretar evidencias y una serie de herramientas más para conocer el mundo y adoptar una visión crítica de los acontecimientos cotidianos. En este sentido, conviene señalar que una de las labores sustantivas de la Academia Mexicana de Ciencias es favorecer las vocaciones científicas y coadyuvar a la alfabetización científica de la población. El programa es un espacio de retroalimentación de saberes entre los docentes de educación básica y los académicos que diseñan e imparten las unidades y secuencias de aprendizaje, en un círculo virtuoso que crea comunidades de aprendizaje permanente (Bosch, 2011).

IV. Escenario/desarrollo de la experiencia universitaria innovadora

La fase piloto del diplomado La Ciencia en tu Escuela a distancia inició en octubre de 2009 con la participación de 650 profesores de educación primaria de todos los estados del país convocados por la Secretaría de Educación Pública. El camino que recorrimos junto con los profesores participantes implicó, para el grupo de técnicos y académicos, un reto que asumimos con gusto y entusiasmo. En esta fase piloto aprendimos todos: alumnos, asesores, coordinadores, técnicos y administrativos.

En noviembre de 2009 habíamos impartido a un grupo importante de profesores de prácticamente todo el país el curso propedéutico y dos de los cuatro módulos que conforman el diplomado: Matemáticas y Ciencias 1. Presentamos en primer congreso de La Ciencia en tu Escuela el diplomado a distancia como una realidad y mostramos los números que teníamos en ese momento:

Estados de país que estaban siendo atendidos	29
Profesores estudiando el módulo de Matemáticas	145
Profesores estudiando el módulo de Ciencias 1	128
Módulos diseñados hasta ese momento	5
Asesores formados para trabajar en modalidad a distancia	15

Estos números indicaban que la propuesta de formación era viable y la experiencia estaba siendo positiva; sin embargo, mostramos, también en números, un aspecto distintivo de esta modalidad: la deserción de los estudiantes:

Estados de país que no estaban siendo atendidos	4
Total de alumnos inscritos	640
Alumnos aprobados en el módulo Propedéutico	273
Deserción en el módulo propedéutico	367
Deserción en los módulos de Matemáticas y Ciencias 1	103

Resaltamos en la tabla la palabra *deserción* con otro color, pues fue la causa que propició que el equipo de trabajo se planteara interrogantes y buscara respuestas para la retención de los maestros. La experiencia nos ha permitido dar al término deserción un significado diferente al que en ese momento teníamos.

Finalmente, en ese primer congreso presentamos los retos inmediatos:

- corregir y evaluar tres módulos: El propedéutico, Matemáticas y Ciencias 1;
- integrar y pilotear dos módulos: Ciencias 2 y Desarrollo de Habilidades comunicativas; y
- diseñar el contenido de los módulos de secundaria.

La implementación de la fase piloto nos mostró que al finalizar la impartición de cada módulo hay una pérdida importante de profesores participantes y nos obligó a realizar estudios para buscar estrategias tendientes a mejorar la eficiencia terminal.

4.1. Objetivos de la experiencia

- Mostrar que el abandono del participante en modalidad a distancia se puede reducir si se brindan alternativas.
- Mostrar los resultados de las evaluaciones realizadas que permitieron llegar a la versión actual.
- Mostrar cómo la implementación de la modalidad a distancia requiere del trabajo multidisciplinario y de un sistema de soporte técnico estructural en función de las demandas de los usuarios y de los contenidos del programa E@D.

4.2. Contexto de la práctica

Hoy contamos con una plataforma única, adaptada a nuestras necesidades, que alberga módulos de muy alto nivel académico y nos permite realizar la administración escolar y tecnológica de manera eficiente y con una eficiencia terminal cada vez mayor (FIGURA 2). Esta versión fue producto del análisis de la evaluación interna y externa de la que hablaremos más adelante.

Figura 2. Plataforma de trabajo actual (<http://a-distancia.lacienciaentuescuela.edu.mx>)



Al implementar la nueva plataforma sabíamos ya que era posible generar un tema a la medida con un estilo diferente. A partir de entonces el equipo de desarrolladores de la firma Kontenidos Digitales se vinculó al nuestro, y con ayuda de diseñadores y fotógrafos que estuvieron en las clases presenciales lograron tomar la esencia del programa y plasmarlo en un tema Moodle, logrando que el sitio fuera único y diferente. El trabajo conjunto e interdisciplinario continúa, pues en este momento se están desarrollando las sesiones que conforman los módulos de especialidad (Matemáticas, Física, Biología, Química y Geografía) para los profesores de educación secundaria.

La versión final y definitiva tiene una interfaz atractiva y es compatible con cualquier navegador y dispositivo móvil. Esta plataforma es un entorno de enseñanza aprendizaje que integra materiales didácticos y actividades de aprendizaje, así como herramientas que permiten la comunicación, colaboración y gestión educativa.

Para optimizar estas funciones se desarrollaron herramientas digitales que nos permiten mejorar el servicio a los diferentes usuarios:

- Con el Sysmail podemos enviar hasta 300 correos por minuto a direcciones personales evitando la suplantación de identidad, el llamado Spam.
- El SIAD es un sistema que brinda información del último acceso que tiene cada estudiante a la plataforma de trabajo; es una información por estado que se actualiza minuto a minuto.
- Un sitio de probatorios, que permite verificar que la información enviada por correo electrónico llegó al destinatario adecuadamente.

- El sitio de videos, que guarda el contenido multimedia generado por académicos, asesores y estudiantes. Este sitio almacena en este momento ya un buen número de videos que han realizado los docentes participantes como parte de las actividades de aprendizaje y evaluación de los diferentes módulos, lo que constituye un buen monitoreo del teletrabajo de los usuarios, docentes, personal administrativo y soporte técnico.
- Un sistema de videoconferencias, por el cual se transmite simultáneamente audio y video, así como la presentación de Power Point que utiliza el especialista que imparte la conferencia. A este sitio ingresa cada vez un mayor número de profesores nacionales y extranjeros que estudian el diplomado y están interesados en conocer más sobre temas de ciencia.
- El ingreso de los profesores y asesores a todos estos sitios durante la fase piloto nos ha llevado a ocupar el primer lugar en la lista de sugerencias que se despliegan en los buscadores de la web cuando se ingresan las palabras “La ciencia en...”. Esto tiene la ventaja de encontrar de forma más rápida y sencilla la página y la plataforma de La Ciencia en tu Escuela.
- Con respecto al seguimiento y evaluación del trabajo de los participantes, cada módulo cuenta con un espacio que muestra el registro de calificaciones de las actividades realizadas. Los estudiantes tienen así la posibilidad de consultar su avance académico.
- Asesores, alumnos y coordinadores cuentan también con el portafolio de evidencias y avances personales de cada módulo, en el cual se refleja el trabajo realizado por alumnos y asesores, lo que brinda una posibilidad de una evaluación más objetiva.

Tener una plataforma con estas características permitió trascender fronteras, pues el diplomado se imparte desde el 2010 a profesores de diferentes países de América Latina y el Caribe que pertenece al grupo de Inter-American Network of Academies of Science [Inas]. Se hizo necesario hacer matriculaciones conjuntas, pues se impartían cursos para diferentes estados del país y países de Latinoamérica de manera simultánea en una plataforma. Se hizo necesario planear la impartición de los cursos con un calendario escolar, que permite la impartición de los módulos, así como determinar las temporadas vacacionales, los momentos para llevar a cabo la administración escolar y el mantenimiento a la plataforma y los servidores.

Además de este tipo de acciones administrativas, poco a poco hemos ido agregando nuevos módulos, como el de informes personalizados, que nos da en el momento que deseamos las calificaciones de los alumnos en cada curso, así como el desempeño de los asesores; esto ha sido de gran ayuda para disminuir el abandono y bajo desempeño por parte de los docentes que participan en el programa.

4.3. Metodología aplicada y evaluación del impacto del uso de la PTM

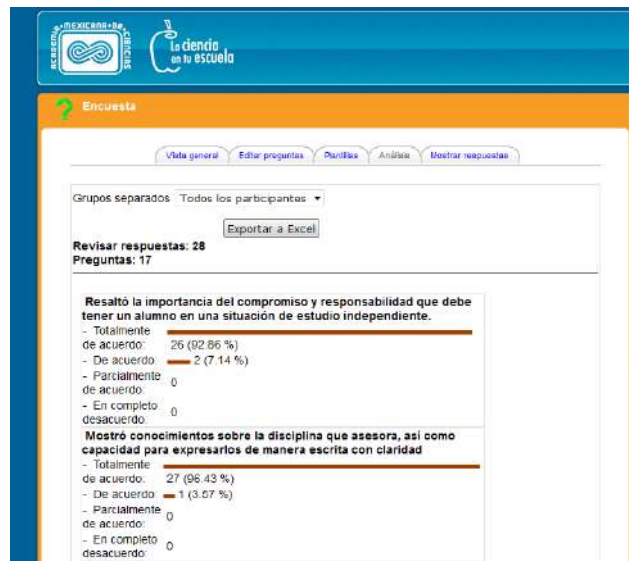
Para recabar la información que permitió hacer las mejoras en la plataforma Moodle de La Ciencia en tu Escuela se realizaron investigaciones por encuesta. Este tipo de investigación permite definir específicamente grupos de individuos que dan respuesta a un número de preguntas específicas y la valoración mediante el análisis de muestras

representativas (Kerlinger, 1983). Se aplicaron en total cinco encuestas. Las encuestas que se aplicaron para realizar la evaluación interna, la que hacemos nosotros, se llevaron a cabo a través de la plataforma Moodle, ya que nuestros participantes eran de diferentes entidades del país.

Para conocer las impresiones y experiencias de los profesores participantes en torno a contenidos, implementación, tutoría y materiales correspondientes al diplomado las autoridades de la Dirección General de Formación Continua para maestros en Servicio de Secretaría de Educación Pública diseñaron un cuestionario para entrevistar a los docentes de las diferentes entidades. Las autoridades educativas entrevistaron a 56 docentes aleatoriamente, que conformaron la muestra representativa. La encuesta estaba organizada en cuatro partes.

Las encuestas no han sido eliminadas; ahora se incluyen en Moodle y son respaldadas para ser enviadas a los coordinadores de las asignaturas para la evaluación del módulo y su mejora (FIGURA 3).

Figura 3. Encuestas de fin de módulo



4.4. Evaluación de proceso, de productos y de eficiencia terminal

Esta experiencia fue evaluada de manera interna y externa en diferentes momentos para tener elementos concretos para validar la experiencia y permitir llegar a lo que hoy es nuestro espacio de trabajo y a lograr una mayor eficiencia terminal.

Por lo general se implementa Moodle como un repositorio de recursos y tareas para que los profesores asignen calificaciones y los alumnos las vean. Regularmente en este tipo de instalación se utiliza Moodle como trasfondo con una página bonita y llamativa al inicio. La Ciencia en tu Escuela implementó el diplomado en una versión 1.9.2 de Moodle con estas características (FIGURA 4).

Sabíamos que esta versión (a la que nombramos Beta) podría presentar algunas fallas,

Figura 4. Versión Beta



ya que era nuestra primera experiencia, pero era necesario probarla en un ambiente real de trabajo para detectarlas y poder modificarlas. El propedéutico y los módulos de Matemáticas y Ciencias 1 que se impartieron utilizando esta versión se tuvieron que ofrecer en varias ocasiones debido a que algunos participantes dejaban de ingresar al sistema o no aprobaban el módulo.

Como la formación a distancia está basada en las TIC, se supuso que el problema de “deserción” tendría que ser de orden tecnológico. El proceso de evaluación interna se inició analizando los aspectos tecnológicos que podrían estar influyendo: el lugar de trabajo, el momento del día en que solían trabajar los docentes y los datos del equipo (capacidad de memoria RAM, capacidad de memoria de disco duro, el sistema operativo y servicio de internet). El resultado de esta valoración no brindó aportaciones que pudieran ayudar a mejorar la eficiencia terminal, pues la mayoría de los participantes contaban con el equipo y servicio adecuado para trabajar.

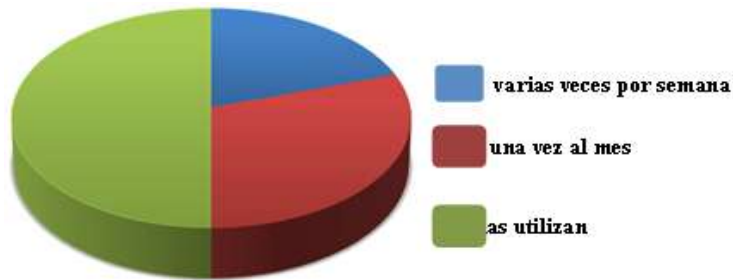
Se hizo entonces una segunda valoración relacionada con el uso de las TIC. Los resultados de este estudio aparentemente nos daban la razón (FIGURA 5). Sin embargo, al profundizar más en lo que teníamos nos percatamos de que los entornos de enseñanza y aprendizaje que incorporan las TIC no sólo proporcionan una serie de herramientas tecnológicas, recursos y aplicaciones de software informático y telemático: por lo general las herramientas van acompañadas de una propuesta para utilizarlas en el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje.

Decidimos entonces evaluar otros aspectos además del tecnológico: el contenido, el diseño instruccional, los medios utilizados para presentar el contenido, la usabilidad, la práctica y retroalimentación, la navegación y control, la motivación y el desempeño académico del asesor.

Los resultados completos de estas evaluaciones se pueden consultar en <http://sistemas.lacienciaentuescuela.edu.mx/encuesta/resultados.html>

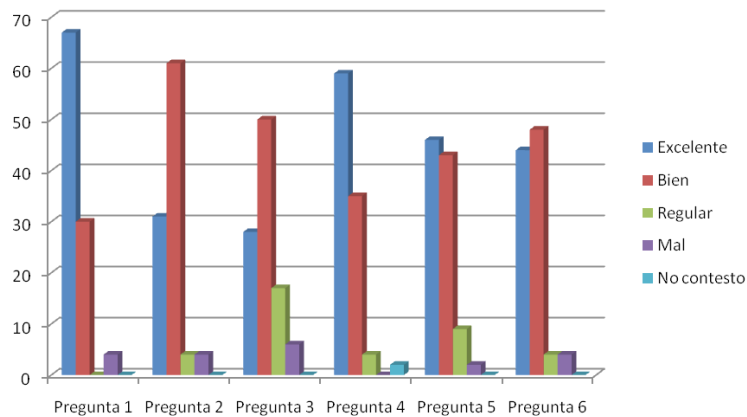
Para conocer las impresiones y experiencias de los estudiantes en torno a contenidos,

Figura 5. Uso de las TIC por los profesores



implementación, asesoría y materiales, al término de la impartición del primer módulo del diplomado la Secretaría de Educación Pública realizó una evaluación sobre la calidad del diplomado (pregunta 1), el contenido (pregunta 2), la plataforma (pregunta 3), el desempeño de los asesores (pregunta 4), el diseño instruccional (pregunta 5) y las secuencias didácticas (pregunta 6) (FIGURA 6). Los resultados completos de estas evaluaciones se pueden consultar en la siguiente dirección electrónica: <http://www.lacienciaentuescuela.amc.edu.mx/node/48>.

Figura 6. Resultados de la evaluación realizada por las autoridades educativas



Con el resultado y análisis de las encuestas realizadas se determinó que el problema del índice de deserción/abandono del diplomado no se debía ni al diseño instruccional ni a la falta de conocimiento tecnológico de los participantes; se debía en gran parte al desarrollo del *frontend* y su implementación en Moodle. Se decidió migrar el contenido a una nueva versión (FIGURA 7).

En la versión preliminar, la RC1, se optó por utilizar una plataforma nueva, usando un tema de Moodle sin modificaciones. Le dedicamos varios meses al desarrollo de esta plataforma a la medida, con los módulos que deseábamos, lo que implicó tomar cursos y leer infinidad de manuales, guías, tutoriales, artículos para lograrlo.

En esta plataforma utilizamos la versión 1.9.5 de Moodle, ya que podíamos modificarla e incluir un parche para realizar actividades condicionales, sumamente importantes en

Figura 7. Versión RC1



nuestro curso. Configuramos la plataforma completamente en español, habilitamos el seguimiento por correo de tareas y foros, se realizaron las fórmulas para obtener las calificaciones en la plataforma de manera automática (lo que facilitó y optimizó el trabajo de los asesores en la obtención de la calificación final), se habilitó el calendario para asignar fecha de entrega a las tareas y la dosificación de los contenidos por bloque, lo que implicó a los participantes realizar un plan de trabajo y a los asesores una dosificación de contenido. En esta versión se habían corregido ya las fallas detectadas en la anterior, pero era necesario hacer una nueva prueba. El primer curso que se impartió con la versión RC1 fue el curso opcional de cómputo Open Office Writer. Con el análisis de la encuesta aplicada comprobamos que la navegación era mucho más fácil para el participante y la eficiencia terminal mucho mayor, pero faltaba mucho aún para sentirnos satisfechos con los resultados.

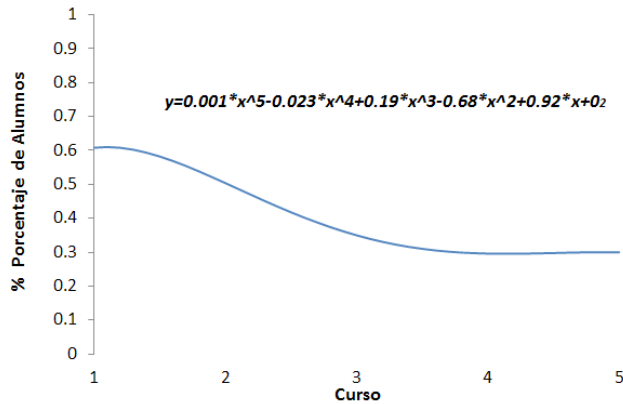
Con los resultados de la primera impartición notamos los altos índices de abandono y reprobación que nos indicaba que algo estaba mal o que debíamos mejorar en algo (FIGURA 8).

Después de impartir varios módulos la eficiencia terminal no incrementaba de manera significativa; los números eran prácticamente los mismos, aunque se tratase de alumnos de diferentes países, estados y edades. Con esta información diseñamos un modelo estadístico sobre la cantidad de alumnos acreditados que pasaría en cada curso (FIGURA 9).

Figura 8. Eficiencia terminal



Figura 9. Modelo estadístico



Gracias a este modelo pudimos estimar la cantidad de asesores y en qué momento del diplomado se requerirían. Logramos también predecir la cantidad de alumnos que acreditarían completamente el diplomado; de esta forma podemos indicar a la institución el número a contratar de profesores.

En términos generales la principal causa de deserción y reprobación de los profesores es el retraso en la adecuación y entrega de las actividades. Las razones que los docentes expresaron a los asesores y que manifestaron en las encuestas fueron fundamentalmente el exceso de trabajo que tenían en las escuelas, problemas personales y de salud y cursos obligatorios que debían estudiar de manera simultánea a este diplomado.

V. Resultados/conclusiones de la praxis universitaria

Ser estudiante en la modalidad a distancia requiere de un gran compromiso y deseo de aprender, de vencer miedos y cambiar paradigmas, de autodisciplina y constancia para alcanzar una meta, aspectos que pueden ser desventajas en algunos casos pero ventajas en otros. Al concluir cada etapa del diplomado detectamos, satisfactoriamente, el gran avance que los egresados tienen en términos académicos, tecnológicos y de trabajo colaborativo.

Las competencias que logran los docentes que estudian y aprueban todos los módulos de cualquiera de las propuestas de formación continua para maestros en servicio que hemos generado, evaluado e impartido permiten que los docentes sean capaces de:

- Familiarizarse con la dinámica y recursos de la educación a distancia.
- Reconocer la estructura de navegación de la plataforma.
- Identificar la distribución de las secciones y elementos de la interfaz.
- Distinguir las características de las herramientas de la plataforma.
- Reconocer la necesidad actual del manejo de herramientas ofimáticas (técnicas aplicaciones y herramientas informáticas que se utilizan en los centros escolares o laborales).
- Identificar las diferentes herramientas ofimáticas actuales.
- Distinguir las diferentes herramientas ofimáticas
- Aprender la necesidad de utilizar correctamente las diferentes herramientas ofimáticas.

- Comprender los contenidos curriculares de ciencias naturales y matemáticas que se estudiaron.
- Optimizar el uso de los materiales didácticos disponibles.
- Desarrollar nuevas experiencias de aprendizaje que motiven el interés personal y el de sus alumnos por los contenidos matemáticos y científicos.
- Transformar las prácticas tradicionales de planeación y evaluación en procesos basados en la indagación para la construcción de significado.
- Apoyar el uso de la experimentación como recurso didáctico privilegiado para la elaboración de inferencias, identificación de variables, interpretación de evidencias y elaboración de argumentos sobre temas matemáticos y científicos.
- Desarrollar actividades de aprendizaje para replicar, adaptar y mejorar de acuerdo con el contexto de su salón de clases.
- Promover entre los estudiantes un aprendizaje significativo para evitar la memorización sin comprensión.
- Aprender a apreciar las matemáticas y las ciencias en función de su utilidad, poder, belleza y relación con otras actividades presentes en lo cotidiano.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en contextos y situaciones diversas.
- Construir significados a través de procedimientos deductivos, así como la conciencia de éstos.
- Reconocer la necesidad de propiciar que los alumnos elaboren y validen conjeturas cuando intentan resolver problemas matemáticos, y conocer estrategias didácticas que permitan propiciar que los niños conjeturen.
- Desarrollar habilidades que permitan describir, comparar, interpretar, explicar e identificar ventajas y desventajas en situaciones de aprendizaje y comunicación.

Como una acción para mejorar la eficiencia terminal de los profesores que participan en el programa, durante el 2011 se realizaron los trámites necesarios para que la Dirección General de Formación Continua para Maestros en Servicio [DGFCMS] de la SEP validara el diplomado La Ciencia en tu Escuela y se logró obtener el registro ante las autoridades. La Ciencia en tu Escuela en la modalidad a distancia cuenta hoy con una oferta de cursos modulares independientes y seriados para ofrecer a los docentes una oferta de estudio diversificada, organizada y sistemática que les permite avanzar en su trayectoria académica a través de un modelo de validación de créditos. Al estudiar los módulos que tenemos diseñados los docentes pueden lograr un diplomado general de ciencias y matemáticas de 185 horas, un diplomado con énfasis en ciencias de 120 horas, un diplomado con énfasis en matemáticas de 120 horas y una especialidad de ciencias y matemáticas de 280 horas, en el caso de los profesores de educación primaria. Tiene también validado un diplomado general de ciencias y matemáticas para profesores de educación secundaria de 120 horas. Un gran logro para La Ciencia en tu Escuela a distancia fue la distinción que las autoridades educativas hicieron al seleccionar las propuestas de formación como una de las mejores opciones que tienen los docentes en servicio para mejorar su actitud y sus conocimientos y en las áreas de ciencias y matemáticas.

Con el esquema de trabajo mencionado, a junio 2013 han concluido nueve

generaciones de docentes de educación primaria en México y ocho generaciones de Latinoamérica (Argentina, Bolivia, Colombia, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana y Venezuela); logramos beneficiar a más de 650 profesores desde que implementamos la modalidad a distancia.

VI. Propuestas de mejora/líneas a futuro

Sabemos que un sistema a distancia es perfectible y que puede mejorarse día a día. La información que recabamos con las evaluaciones nos ha brindado esta posibilidad y podrá brindárnosla en el futuro. Por el momento, una de las propuestas de mejora es la de migrar los contenidos, recursos y actividades a la versión 2.X de Moodle. Esta tarea no había sido realizada ya que no era compatible con la totalidad de módulos y *plugins* adicionales. La migración requerirá actualizar imágenes y videos tomados en baja calidad a una versión HD o FHD, retocar imágenes de los cursos y otras mejoras técnicas.

Los cursos en secundaria se desarrollarán en esta nueva plataforma. Para implementarlos se tiene considerado hacer una actualización del tema gráfico, de manera que sea completamente funcional en dispositivos móviles y permitiendo la interacción con redes sociales con la intención de incrementar la interacción entre alumnos de grupos y modalidades, tanto presencial como a distancia. De igual forma, se trabaja con el desarrollo de una federación para el acceso a los diferentes sistemas que se utilizan durante la impartición de los cursos.

Una de las dificultades que enfrentamos para impartir los cursos es la ubicación del Centro de Datos en la Academia Mexicana de Ciencias, ya que el predio se encuentra en las afueras de la ciudad de México y alejado de conexiones de fibra óptica que propician la de conexión a Internet. Gracias al apoyo y colaboración de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia [CUAED] de la Unam hemos instalado ya un servidor espejo en sus instalaciones. Este servidor brindará la posibilidad de ofrecer a los profesores, asesores y coordinadores que participan en el programa un servicio en línea de nuestra plataforma que funcionará de manera automática, continua y transparente.

Tenemos el compromiso de iniciar el diplomado general para maestros de educación secundaria. En cuanto al diseño de los módulos, se ha implementado una estructura diferente y eficiente para realizar el diseño instruccional de las sesiones de los módulos de especialidad que se están desarrollando. Se espera concluir la producción de estos módulos en diciembre de 2014.

Todo el trabajo de la modalidad a distancia que llevamos a cabo en la plataforma Moodle sigue siendo motivo de evaluación. El reto del equipo que trabaja para La Ciencia en tu Escuela es cada vez mayor, pero estamos convencidos de que podemos enfrentarlo.

Referencias

- Bosch, C. (2011). *Del origen al paralelismo educativo*. México DF, México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Aguerrondo, I. (1996). *La escuela como organización inteligente*. Buenos Aires, Argentina: Troquel.
- Kerlinger, F. (1983). *Investigación del comportamiento: Técnicas y metodología*. México DF,

Carmen Villavicencio, Carlos Bosch y Humberto Keymur

México: Trillas.

La ciencia en tu escuela [portal web]. Recuperado de www.lacienciaentuescuela.edu.mx