



Fotografía: Ollín Rodríguez.

Diplomado en línea “Temas Fundamentales de Álgebra” Estrategia de formación y espacio de aprendizaje

Rocío Guzmán Miranda

Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA) | México
mguzman@inea.gob.mx

Introducción

La intención de este artículo es compartir la experiencia generada en la impartición del diplomado en línea de Temas Fundamentales de Álgebra, durante los años 2010, 2011 y 2012. El análisis sucinto de sus resultados aborda, principalmente, dos aspectos: a) como estrategia de formación para figuras educativas especializadas en Matemáticas y b) como espacio para fortalecer aprendizajes vinculados con el álgebra. Se despliega desde un enfoque que pretende lograr aprendizajes significativos por parte de las personas a partir de la actividad intelectual desplegada en la resolución de problemas. Es importante

señalar que este diplomado forma parte de la oferta en línea de formación continua a formadores del eje de matemáticas del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), de México.

Esta iniciativa se promueve como una opción que si bien inicialmente buscaba solucionar las dificultades que los asesores manifiestan en la atención educativa con las personas jóvenes y adultas que estudian el módulo *Operaciones avanzadas* (uno de tres módulos que conforman el nivel avanzado del Eje de matemáticas del Modelo Educación para la Vida y el Trabajo —MEVyT—, programa educativo del INEA), posteriormente posibilitó diversificar y

enriquecer la oferta de formación, desarrollando y consolidando capacidades relacionadas con el uso efectivo de las TIC.

Características del Diplomado

Su propósito principal es consolidar las competencias didácticas y los contenidos específicos del álgebra elemental de los formadores especializados, para que mejoren los procesos de formación con los asesores y éstos transformen su práctica educativa con las personas jóvenes y adultas que atienden. Tiene una duración de 132 horas, distribuidas en cinco módulos: el primero, el módulo 0, aborda actividades que permiten al formador conocer la plataforma *Moodle*, que es el sitio en el que se encuentra montado el diplomado, familiarizarse con sus diferentes herramientas, así como el uso de los diferentes medios de comunicación con que cuenta el medio electrónico y desarrollar habilidades para su uso. Los siguientes cuatro módulos, de contenido algebraico, son secuenciados, cada uno constituido de 4 a 6 semanas de estudio. Está orientado a la comprensión de conceptos y definiciones clave a partir de la resolución de problemas y la realización de actividades, lectura de documentos relativos a la didáctica específica de los contenidos abordados, análisis de interactivos y presentaciones para lograr un aprendizaje significativo de los contenidos algebraicos, así como de la reflexión sobre las dificultades que se presentan en los procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra elemental. Los principales contenidos que se abordan son: Reconocimiento de patrones y regularidades; Representación de regularidades mediante expresiones algebraicas; Variables y funciones lineales; Ecuaciones y sistemas de ecuaciones. Los contenidos académicos de este diplomado fueron elaborados por un equipo de reconocidos especialistas que cuentan con una vasta experiencia en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. El desarrollo y soporte tecnológico es realizado por el Departamento de Proyectos Educativos con TIC, del Área Central del Instituto.

Cómo funciona

Se inicia con el lanzamiento de una convocatoria, misma que es difundida a través de diferentes medios, para que llegue a todas las figuras educativas de las delegaciones e institutos estatales del INEA. Se marca un periodo de registro y a partir de criterios establecidos en la convocatoria se selecciona a los estudiantes, mismos que son organizados en grupos de 20, cuidando que coexistan en cada grupo estudiantes con diferente perfil académico (desde maestría hasta aquellos que sólo tienen preparatoria) y que desempeñen diferentes roles en el INEA (formador, asesor, multiplicador, etcétera), con la intención de que los estudiantes avanzados en el terreno matemático apoyen a sus compañeros, y que las experiencias educativas con el módulo de Operaciones avanzadas sean reflexionadas, cuestionadas y mejoradas. Cada grupo es atendido por un *tutor*, que de manera solidaria dirige la enseñanza y el aprendizaje de sus estudiantes. Asimismo, hay un *coordinador* que vincula las acciones de los tutores y de los estudiantes. En el estudio de cada semana, los estudiantes participan en un foro, leen y analizan documentos y/o presentaciones, resuelven situaciones problemáticas y elaboran tareas. Al finalizar cada uno de los módulos se realiza una evaluación en línea. Esta calificación es promediada con las obtenidas en las tareas realizadas y la participación en foros; de esta manera se obtiene la calificación final del módulo. Se requiere que el promedio resultante sea mínimo de 7 para poder continuar con el estudio del módulo siguiente.

La enseñanza y el aprendizaje en el Diplomado

Un elemento clave en el diplomado es el aprendizaje, por ello merecen especial atención los *foros didácticos* que se desarrollan, ya que éstos son el espacio por excelencia donde se construyen los conocimientos por parte de los estudiantes. Cada tutor abre semanalmente un foro en su grupo, a partir del planteamiento de un problema o de preguntas iniciales que detonan la discusión, o bien de cuestionamientos

relacionados con los documentos, lecturas o presentaciones que se hayan estudiado durante la semana. Los estudiantes inician su participación y el tutor guía la discusión. En caso de respuestas erróneas, convoca a los demás para que opinen y comenten sus puntos de vista y los remite a los documentos base. A partir de lo expuesto plantea otras preguntas, problemas o ejercicios para profundizar en el tema, llevando de esta forma un trabajo reflexivo, de diálogo y debate. Para ejemplificar lo anterior, veamos un caso extraído de la práctica:

Tema: La proporcionalidad como un caso particular de función lineal.

Tutor: ACTIVIDAD DE APERTURA: EL AUTOMÓVIL
Bienvenidos a la última semana de actividades del Módulo 3. La semana pasada estudiábamos cómo decrecía la cantidad de hectáreas de árboles en función del tiempo. Esta semana comenzaremos por estudiar un fenómeno que ocurre en nuestro automóvil y que lo hace un problema muy diferente al de la semana anterior:

Un vehículo circula por la carretera a una velocidad de 90 km/h, es decir, recorre 90km en 1 hora.

1.- ¿Cuántos kilómetros recorre en un minuto?

Es útil completar la siguiente tabla:

Minutos ("x")	0	1	10	20	30	40	50	60
Km ("y")								90

2.- Si llamamos "x" al número de minutos, y "y" al número de kilómetros:

- ¿cuál es la expresión algebraica de la distancia recorrida en función del tiempo?
- Utiliza lo que hemos visto en las semanas anteriores para imaginar la gráfica de la distancia

recorrida en función del tiempo. Descríbela sin dibujarla.

3.- Revisemos algunas características de esta función en particular:

- ¿La recta que se "dibuja" en la gráfica pasa por el origen? ¿Qué significa en el contexto del problema que la gráfica pase por el origen?
- ¿Cómo se llaman las funciones que además de describir una línea recta pasan por el origen?

Todos podemos responder las tres preguntas. Lo importante es comparar nuestras respuestas con las de nuestros demás compañeros. Podemos cuestionarlos, corregir o enriquecer sus respuestas. Incluso podemos felicitarlos por sus aportaciones. Después trabajaremos con los interactivos para visualizar otros tipos de funciones. Comencemos!!!!!!

Como se puede observar, tratamos que los principios básicos del enfoque rijan la enseñanza de la matemática que implementan los tutores, es decir, se procura enfrentar a los estudiantes a situaciones que representen un problema, ya que los retan intelectualmente, para que en su resolución inicial utilicen sus habilidades y conocimientos previos, llevándolos de esta forma a construir estrategias de solución propias. Asimismo, se guía al tutor para que dichas estrategias evolucionen hasta convertirse en saberes formales y convencionales. Asimismo, se propicia que en los foros se conozcan y comparen las diferentes maneras de solución de un mismo problema que han utilizado los estudiantes del grupo; esto, consideramos, tiene un gran valor didáctico, ya que los participantes se dan cuenta de que no existe un solo procedimiento válido (el formal) para solucionar un problema, sino que estos variados procedimientos, algunos más largos o elaborados que otros, llevan también a la solución esperada. Veamos el siguiente segmento extraído de un foro:

Tema	Comenzado por	Grupo	Respuestas	Último mensaje
foro ecuaciones		Grupo 08	110	María Guadalupe Garza jue, 6 de sep de 2012, 05:06
Ecuaciones con la balanza		Grupo 17	203	JESSE SAMUEL RÁMIREZ SERNA mié, 5 de sep de 2012, 12:31
¡¡Ahora sí!!!... ¡¡¡Llegaron las ecuaciones!!!		Grupo 04	142	César Cardoza Valdez mar, 4 de sep de 2012, 10:21
¿que es una ecuación?		Grupo 11	90	Miriam María del Carmen Hernández Vargas lun, 3 de sep de 2012, 23:14
¿Ecuaciones?		Grupo 09	182	Maurilia Recéndez Gallegos lun, 3 de sep de 2012, 12:33
¿Que es una ecuación?		Grupo 01	212	Lorena Ayala Vaca lun, 3 de sep de 2012, 12:19
¿Qué es una Ecuación?		Grupo 16	116	Néstor Pérez Hernández lun, 3 de sep de 2012, 11:09
¿Qué es una ecuación?		Grupo 20	106	ERIKA LOPEZ HERNANDEZ dom, 2 de sep de 2012, 18:43
¿Qué es una ecuación?		Grupo 14	80	MARIA GUADALUPE LARA CASTRUITA dom, 2 de sep de 2012, 17:01
¿Qué es una ecuación?		Grupo 10	133	MARIA YESENIA ROJAS DURAN dom, 2 de sep de 2012, 12:05
Ecuaciones de 1 grado		Grupo 15	127	Iraís Arroyo Arcos sáb, 1 de sep de 2012, 21:32
Incógnitas ¿?¿?		Grupo 13	51	Maricela Hernández García sáb, 1 de sep de 2012, 19:26
LA BALANZA COMO PUNTO DE EQUILIBRIO		Grupo 05	209	ROSA MARIA MARTINEZ HERNANDEZ vie, 31 de ago de 2012, 22:05
Foro "Sistema de Ecuaciones"		Grupo 07	162	Tomás Aquino Manzanares vie, 31 de ago de 2012, 17:59
INICIAMOS ECUACIONES		Grupo 21	268	Hilda Vásquez Camacho vie, 31 de ago de 2012, 16:58
¡¡La balanza como una ecuación!!		Grupo 03	148	Rosalva Teran Pantaleon vie, 31 de ago de 2012, 12:01
¿Qué es una ecuación?		Grupo 12	100	Luz Amalia Ruelas Peinado vie, 31 de ago de 2012, 11:39
¿Qué es una ecuación?		Grupo 06	87	Guadalupe Lilia Rios Chavez vie, 31 de ago de 2012, 11:35
Foro ¿Qué Es Una Ecuación?		Grupo 18	251	María Isabel Muñoz Chacón vie, 31 de ago de 2012, 09:11
ecuaciones algebranautas		Grupo 02	128	Patricio Acoltzi Alcotzi vie, 31 de ago de 2012, 08:41

Tutor: Hola Josué

Si bien el foro se trata de sistemas de ecuaciones, es excelente que cada uno exponga su método. La creatividad es importante al resolver un problema y nuestros compañeros lo han hecho. Es bueno que cada compañero exponga su método, así se enriquece el foro. Lo importante después, es que todos dominemos todos los métodos expuestos. Saludos!

La confrontación de opiniones y puntos de vista les ayuda a darse cuenta de sus "errores" y les da la posibilidad de autocorregirse. Cuando comprenden un procedimiento formal que otro compañero ha utilizado, se permiten ensayarlo y probarlo en la resolución de otros problemas.

La formación y apoyo académico que reciben los tutores les permite realizar muchas funciones

educativas en el diplomado: revisión de tareas y envío de retroalimentaciones, comunicación constante con los estudiantes, concentrados de calificaciones para el seguimiento, vigilancia en las evaluaciones en línea, participación en foros de formación, comunicación con el coordinador, etcétera, pero consideramos que su papel de enseñante en los foros ha sido crucial. Su función en él consiste en contribuir a la construcción de nuevos conocimientos por parte de los estudiantes, a través de orientar el sentido de las respuestas o reflexiones y vigilar el cumplimiento de los objetivos planteados; así como generar y fomentar ciertas habilidades y comportamientos para desarrollar una capacidad de crítica, de discusión y diálogo ordenado y respetuoso, fomentando la valoración crítica de las aportaciones de los demás y de las suyas propias. Asimismo, poner reglas para evitar las participaciones que no aporten nada al

contenido tratado en el foro y establecer reglas de comunicación y respeto hacia las aportaciones de sus compañeros. El resultado de todo ese trabajo son foros semanales con un promedio de *200 participaciones*, hecho insólito para los que hemos estudiado o moderado un diplomado en línea. Además hay que resaltar, como dato importante, que los asesores del diplomado realizan su trabajo de manera solidaria, es decir, no reciben ninguna retribución económica.

Consideramos que el grupo de tutores y participantes se ha constituido como una comunidad virtual de aprendizaje, tal como lo define Gairin (2006):

La constitución de una CV [comunidad virtual] precisa definir un objetivo explícito, contar con un grupo de personas que comparten el propósito de desarrollar ese objetivo mediante intercambios, una metodología de trabajo (que incluye la posibilidad de la moderación), un espacio virtual organizado y archivos transparentes... y cuyos elementos claves para su funcionamiento son la participación, la colaboración y el intercambio.

Nuestros estudiantes y tutores se han involucrado en un proyecto educativo del que han aprendido a través del trabajo colaborativo y solidario, en un modelo de formación participativo y flexible que se desarrolla en línea en un espacio virtual de la plataforma *Moodle* al que denominamos "Sitio de Tutores", y de manera presencial, en Reuniones de Balance. Como comunidad virtual, consideramos, ha aportado los medios e instrumentos necesarios para fomentar aprendizajes significativos, adaptándose a un medio que exige replantear cómo se enseña, dónde se enseña y para qué se enseña; como una alternativa que permita transformar las prácticas pedagógicas y como propuesta innovadora de formación de figuras educativas.

En cuanto a las dificultades de aprendizaje de los participantes, sabemos, de acuerdo a los reportes de investigaciones, que una de las principales se refiere al concepto de variable, debido, sobre todo, a su carácter polifacético. Es por ello que las actividades del diplomado procuran que los estudiantes trabajen

actividades con los diferentes significados de las variables: la variable como incógnitas, como números generales y como relación funcional, así como el paso entre estos distintos usos. Es cierto que al analizar el desarrollo de los foros, estas dificultades están presentes, como lo podemos constatar en el siguiente ejemplo tomado del foro en el que se revisó la variable como incógnita:

Estudiante: Hola tutora Laurita y compañeros, van mis respuestas al problema 1

- 1.- En un salón de clases hay 61 alumnos. El número de mujeres excede al de hombres en 7. ¿Cuál es el número de hombres y mujeres?
 - a) ¿Cuántas incógnitas tienes?
2 el número de hombres y de mujeres
 - b) ¿Cuáles son las literales que asignaste?
¿Qué significan?
"h" hombres y "m" mujeres
 - c) ¿Te hacen falta datos para dar solución al problema?
No
 - d) Trata de plantear las ecuaciones que resuelven el problema:
 $h+m=61$
 $m+7=h$

En el inciso a) se pretende que los estudiantes reconozcan e identifiquen, en una situación problemática, la presencia de algo desconocido que se puede determinar (la variable como incógnita). En el b) se intenta que simbolicen las cantidades desconocidas (la variable como incógnita) y que interpreten la literal como la representación de una entidad general indeterminada que puede asumir cualquier valor (la variable como número general). Al interpretar a la "h" como los hombres (en lugar de "la cantidad de hombres") y a la "m" como las mujeres (en lugar de "la cantidad de mujeres") consideramos que la respuesta de la estudiante "refleja un conocimiento básico pobre en la naturaleza de los valores simbólicos" puesto que explicita que las letras son objetos. Esto podría dificultar más adelante operar con las

literales (Matz, 1982). Finalmente en el inciso d) se pretende que los estudiantes simbolicen enunciados (variable como número general).

Consideramos que, de acuerdo a los comentarios emitidos por los participantes, sus principales dificultades fueron resueltas por los tutores. Las calificaciones obtenidas por los estudiantes en los cuestionarios en línea, son alentadores. En el 2012, el promedio de aprovechamiento en los cuestionarios de los cuatro módulos de 259 participantes, fue de 88.56.

Resultados

- La enseñanza y el aprendizaje de temas algebraicos parece ser viable a través de un ambiente virtual, ya que los estudiantes egresados han evidenciado logros en la comprensión de dichos temas, pues han mejorado su desempeño de asesoría y fortalecido sus competencias para el aprendizaje autónomo y permanente. Las opiniones de quienes se han involucrado en estas experiencias son favorables; incluso, muchas actividades y recursos del diplomado son utilizados por ellos para la formación de diferentes figuras en sus estados.
- Cuantitativamente, los resultados obtenidos en las tres generaciones del Diplomado de Temas Fundamentales de Álgebra han sido satisfactorios: 135 egresados en el 2010; 165 en el 2011 y 239 en el 2012.
- El diplomado ha favorecido la conformación de comunidades virtuales de aprendizaje, lo que ha permitido disminuir la brecha digital entre las figuras educativas que apoyan las acciones del INEA, además de formarse en el uso de las TIC y en el uso y aprovechamiento de la información que se encuentra en la web, para beneficio personal y de la comunidad que atienden.
- Finalmente, el diplomado ha coadyuvado a diversificar y ampliar la oferta de formación de figuras educativas en el INEA. La formación a distancia reduce costos respecto de la formación presencial (traslados, alimentación, hospedaje y materiales impresos), por ello se debe garantizar la efectividad de la formación a través de

esta modalidad, cuidando la calidad académica y tecnológica del diplomado en línea, realizando ajustes y modificaciones con base en el seguimiento puntual de las acciones de cada uno de los involucrados, del análisis de los resultados y de las observaciones de tutores. Asimismo, fortaleciendo y mejorando los procesos de selección de tutores y de su formación, focalizando y creando estrategias efectivas que eviten la deserción de los participantes, talón de Aquiles de la mayoría de los diplomados en línea.

Lecturas sugeridas

GAIRÍN, J. (2006), "Las comunidades virtuales de aprendizaje", *Educar*, núm. 37, pp. 41-64, en: <http://mevytenlineaeu.inea.gob.mx/moodle>

Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (2006), Módulo *Operaciones avanzadas*, tercera edición, México, INEA.

MATZ, M. (1980), "Towards Computational Theory of Algebraic Competence", *Massachusetts Institute of Technology*, vol. 3, núm. 1, pp. 93-166.

URSINI, S., F. ESCAREÑO, D. MONTES Y M. TRIGUEROS (2005), *Enseñanza del álgebra elemental. Una propuesta alternativa*, México, Trillas.

