

Rediseño de los programas de matemáticas para mejorar el nivel de aprovechamiento en el Bachillerato en Línea

Idalia Jisela Tec Montañez

Redesigning Mathematic Courses to improve student achievement in Online High School Courses

Resumen

En este artículo se aborda el rediseño de los programas de matemáticas del Bachillerato en Línea de la Universidad Autónoma de Yucatán, cuyo objetivo consistió en subsanar el alto índice de reprobación y las dificultades observadas en los alumnos con respecto al aprendizaje de las matemáticas. Para ello, se diseñaron recursos apropiados, así como actividades que brindasen al estudiante los mecanismos de soporte que le permitan apropiarse del conocimiento matemático propiciando, de esta manera, el éxito académico y su permanencia en el programa.

Palabras clave: Rediseño, conocimiento matemático

Abstract

In this presentation we approach the redesigning process of the Mathematic courses in the Online High School program offered by the Autonomous University of Yucatán., with the goal of overcoming the high failing rates and difficulties detected in students regarding the learning of Mathematics, utilizing and designing suitable resources and the creation and implementation of activities which provide students with support mechanisms that allows them acquire the mathematical knowledge they require, helping them reach academic achievement and guarantying their permanence in this program.

Keywords: Redesign, mathematical knowledge

Introducción

El aprovechamiento en el área de Matemáticas en el Bachillerato en Línea de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), al igual que en muchas instituciones de Enseñanza Media Superior, representa una problemática importante que se debe atender a través de mecanismos de apoyo que proporcionen al estudiante a distancia los elementos de soporte que les permitan lograr un aprendizaje significativo de las matemáticas.

El Bachillerato en Línea de la UADY establece seis niveles (cursos) obligatorios de matemáticas y oferta algunos otros cursos como asignaturas optativas para aquellos estudiantes que planean continuar su educación superior en alguna ingeniería o licenciatura afín al área. Sin embargo, desde los primeros niveles se observa un bajo nivel de aprobación en los estudiantes, quienes presentan dificultades para llevar a término su curso.

Por esta razón, se consideró la necesidad de llevar a cabo una revisión de los programas que se estaban ofertando, iniciando con los primeros tres niveles básicos. En cada curso se valoró la pertinencia y relevancia de los contenidos, el alcance de los mismos y el diseño de las actividades, buscando que se alcanzara el propósito del curso.

A partir de esto, surgen las preguntas: ¿Qué contenidos se deben abordar en Matemáticas? ¿Cómo presentar los conceptos matemáticos? ¿Qué características deben poseer las actividades de aprendizaje?

Fundamentos teóricos

La pertinencia de los contenidos matemáticos en el bachillerato

Una de las principales preocupaciones de cualquier profesor del área que diseñe un progra-

ma o curso es la pertinencia de los contenidos matemáticos que se deben abordar. Nos encontramos ante un álgido punto de discusión, sin embargo, un buen punto de partida nos los proporciona la revisión y análisis de las competencias disciplinares propuestas en el acuerdo 444 para que, con base en ellas, se puedan delimitar los contenidos que son relevantes para el desarrollo de las mismas (véase Apéndice 1)

A partir del análisis de las competencias disciplinares, las propuestas para la asignatura y del perfil de egreso, podemos determinar el nivel en el que se deben abordar los contenidos matemáticos en función de las habilidades y destrezas que se pretende que el alumno logre.

El diseño de los cursos de matemáticas en el bachillerato

A partir de la delimitación de los contenidos por medio de criterios de pertinencia, es de gran relevancia definir de manera clara y precisa la forma en la que se presentarán al estudiante los conceptos y procesos matemáticos y de cómo éste se apropiará y hará uso de dicho conocimiento.

Dentro del diseño, resulta importante considerar la forma en que se propiciará el aprendizaje de las matemáticas en nuestros alumnos, teniendo en cuenta que se trata de un área del conocimiento que históricamente ha representado un problema para los estudiantes. Al respecto, Alsina, Burgués, Fortuna, Jiménez y Torra (1996) distinguen, como objetivos esenciales, los siguientes:

1. Ofrecer una educación matemática interesante para todo el mundo.
2. Pasar de la transmisión de conocimientos a crear una verdadera estimulación del aprendizaje.
3. Considerar que el aprendizaje es una labor continua que forma parte de la vida de la persona.

Las matemáticas serán interesantes para nuestros alumnos en la medida en que el diseño de nuestras actividades considere situaciones reales y atractivas y se realice en función de las necesidades e intereses de los estudiantes. Debemos enfatizar en nuestro curso que las matemáticas se encuentran presentes en muchos aspectos de la vida cotidiana, por ejemplo, en la toma de decisiones acerca de la compra de un determinado producto en una tienda en comparación con la promoción que proporciona otra.

Al respecto, Sánchez y Fernández (2003) mencionan que el uso de datos reales recientes, tomados del periódico, Internet u otras fuentes, aporta frescura a la clase y nos da la oportunidad de hacer creíble que las matemáticas pueden resolver problemas cotidianos de nuestro entorno.

De acuerdo con esto, se deben diseñar ejercicios y problemas basados en información real que generen conciencia en nuestros alumnos acerca de la importancia de la aplicación de las matemáticas en su vida cotidiana. Asimismo, se pretende que empiecen a visualizar a las matemáticas como una herramienta que les puede ser de gran utilidad y no como una asignatura que presenta cuestiones abstractas y complejas que únicamente generan estrés y apatía.

El segundo objetivo planteado gira en torno a la actuación del profesor; ya que su función consiste en la transmisión de los conocimientos, y dependerá de él la forma como esto suceda. Parra y Sainz (1997) mencionan que la papel del docente es hacer vivir el conocimiento, lograr que éste se produzca como respuesta razonable a situaciones familiares y facilitar para que se convierta en un hecho cognitivo que los alumnos puedan identificar y reconocer. Otra de las funciones del docente es generar las situaciones propicias de aprendizaje, así como los recursos adecuados para que ellos produzcan su propio conocimiento.

En el caso de los profesores que trabajamos en el bachillerato en línea, es necesario que pongamos un mayor énfasis en la manera en que haremos llegar el conocimiento al alumno. Por ello, debemos prever las dudas que el estudiante puede presentar durante el proceso de adquisición, apropiación y uso del contenido abordado.

Por otro lado, resulta indispensable trabajar en la mejora y diversificación de los canales de comunicación que permiten que la información llegue a cada estudiante y subsanar las limitaciones que pudiera representar el aprendizaje no presencial.

En lo referente al último objetivo, debemos tener en cuenta que el aprendizaje de las matemáticas es continuo y gradual, por lo que no resulta suficiente concentrarnos únicamente en el conocimiento necesario para alcanzar una competencia o para ser aplicado en la solución de una situación problemática real, sino que también se requiere considerar aquellos conocimientos que serán herramientas para que el alumno pueda desarrollar nuevos aprendizajes en función de sus conocimientos previos.

Lo anterior implica la necesidad de monitorear el nivel de dominio alcanzado por nuestros estudiantes y verificar que los constructos matemáticos se encuentren bien cimentados antes de abordar un nuevo concepto; no podemos perder de vista la continuidad que presentan las matemáticas en la construcción de nuevos aprendizajes.

Metodología

Se tomó como base el programa establecido para cada uno de los cursos de componente básico de los tres primeros niveles. A partir de éste, se realizó un análisis de los contenidos plasmados y de la relevancia que presentaban

en función de su aplicación real y de su importancia como andamiaje en la adquisición de nuevos conocimientos.

Considerando lo anterior, se establecieron las siguientes interrogantes que permitieron realizar las modificaciones y/o adecuaciones pertinentes en cada uno de los cursos revisados:

1. ¿Cuáles son los contenidos relevantes y pertinentes del curso?
2. ¿Cómo deben presentarse los contenidos a los estudiantes?
3. ¿Cómo deben diseñarse las actividades de aprendizaje?
4. ¿Cómo evaluar el nivel de dominio del estudiante?

Como ya se mencionó anteriormente, el análisis y adaptación se realizó en los tres primeros cursos de matemáticas del Bachillerato en Línea de la UADY. Sin embargo, nos enfocaremos en los cambios realizados al curso Desarrollo del lenguaje algebraico, correspondiente al primer nivel de nuestro plan de estudios.

Los contenidos que se debían conservar en la asignatura Desarrollo del Lenguaje Algebraico fueron seleccionados con base en dos argumentos: 1) son aplicables en la solución de situaciones problemáticas en la vida cotidiana y 2) son necesarios para la adquisición de un concepto matemático requerido en los siguientes niveles. De tal manera que se eliminaron algunos contenidos conservando aquéllos que son relevantes para el logro de la competencia declarada en la asignatura.

| DISTRIBUCIÓN ANTERIOR | PROPUESTA |
|---|--|
| Unidad 1. Los conjuntos y sus operaciones | Unidad 1. Uso del lenguaje aritmético |
| Actividades | |
| 1.1 Precisiones acerca de la teoría de conjuntos. 1.2 Conceptos básicos de conjuntos. | 1.1 El conjunto de los números reales. 1.2 Factores primos. 1.3 MCD y mcm. 1.4 Adición y sustracción. 1.5 Producto y división. 1.6 Regla de tres. 1.7 Problemas aritméticos. |
| Unidad 2. Uso del lenguaje aritmético. | |
| Actividades | |
| 2.1 Conceptos básicos. 2.2 Factores primos. 2.3 MCD y mcm 2.4 Adición y sustracción de números reales. 2.5 Multiplicación y división de números reales. 2.6 Potenciación de números reales. 2.7 Ejercicios y problemas de radicación. 2.8 Razón proporción y porcentaje. | |

Continuación.

| DISTRIBUCIÓN ANTERIOR | PROPUESTA |
|--|--|
| Unidad 3. Uso del lenguaje algebraico | Unidad 2. Uso del lenguaje algebraico |
| Actividades | |
| 3.1 Conceptos básicos de álgebra. 3.2 Suma y resta 3.3 Multiplicación. 3.4 División algebraica. 3.5 Potenciación algebraica. 3.6 Ejercicios de radicación algebraica. | 2.1 Conceptos básicos de álgebra. 2.2 Lenguaje algebraico. 2.3 Suma y resta algebraica. 2.4 Producto algebraico. 2.5 División algebraica. 2.6 Productos notables. |

Tabla 1. Distribución de contenidos

Posteriormente, se revisaron los recursos existentes para verificar que abordaran los contenidos de la manera que pretendíamos, es decir, a partir de situaciones problemáticas detonadoras que enfrentaran al alumno con la necesidad de recurrir al uso y aplicación de determinado contenido matemático para solucionarlas, lo cual plantea el requerimiento de aprender el concepto en cuestión.

En las situaciones en las que el recurso no fue apropiado, se diseñaron nuevos materiales o se adecuaron los existentes con la intención de que proveyeran al alumno del conocimiento necesario sin la rigurosidad de un algoritmo sino partiendo de la comprensión de los procesos y operaciones involucradas. En el caso del bachillerato en línea, como ya se ha mencionado, el reto se encuentra en prever las dudas y dificultades que el alumno puede encontrar durante su proceso de aprendizaje, tratando en lo posible de subsanarlas mediante el recurso proporcionado, diseñándolo de tal manera que sea lo más claro y detallado posible para que provea al alumno de las herramientas indispensables para el aprendizaje del constructo matemático. Sin embargo, dada la dificultad que las

matemáticas presentan, debemos considerar siempre la posibilidad de brindarles una atención personal mediante chat o videoconferencia para atender dudas específicas.

La mayor modificación se realizó en la adecuación de las actividades, por lo que se procuró que las situaciones problemáticas planteadas en las actividades diseñadas para el alumno correspondieran a contextos reales, de tal manera que el estudiante pueda apreciar la necesidad de usar las matemáticas para poder resolver un problema de la vida cotidiana, por ejemplo: la planeación de unas vacaciones familiares (Anexo 2).

Resultados

El curso con las modificaciones y adecuaciones se implementó en el periodo marzo

-junio 2017 y, de acuerdo con las opiniones de los estudiantes en su reflexión final, se observa de manera recurrente que el curso les permitió identificar la intervención de las matemáticas en su vida cotidiana y valorar la importancia de aprenderlas e incorporarlas a sus actividades.

La siguiente tabla muestra los porcentajes de aprobación del periodo marzo-junio 2017 en comparación con el periodo anterior enero-marzo del mismo año.

| | Periodo enero - marzo | Periodo marzo - junio |
|----------------|--------------------------|--------------------------|
| Grupo A | 41 % | 67 % |
| Grupo B | 21 % | 47 % |

Tabla 2. Comparativa de porcentajes de aprobación

Los grupos A corresponden a adultos y los grupos B a menores. Podemos observar en ambos grupos un incremento importante en el porcentaje de aprobación de la asignatura.

Conclusiones

En el diseño de un curso resulta importante partir de la elección de los contenidos que realmente son relevantes y pertinentes. Por otro lado, debemos diseñar los recursos que se adapten a las necesidades e intereses de nuestros estudiantes, no podemos seguir usando textos con datos irreales o presentaciones que se concentran en el dominio (mecanización) de un algoritmo dejando de lado el pensamiento matemático. Las actividades deben estar en sintonía con la información proporcionada por el profesor en los recursos y presentar situaciones que enfrenten al estudiante con la necesidad de aprender el contenido matemático para resolver situaciones de su vida cotidiana. De tal forma, el alumno proveerá de un significado a ese conocimiento y se apropiará de las matemáticas y, en consecuencia, del pensamiento matemático necesario para el desarrollo del pensamiento racional.

Referencias

- Alsina, C., Burgués, C., Fortuna, J., Jiménez, J., Torra M. (1996). *Enseñar matemáticas*, Barcelona, España: Grasó
- Gómez, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Nancea, S.A. ediciones.
- Parra, C. y Sainz, I. (1997). *Didáctica de matemáticas, aportes y reflexiones*. México: Paidós

Apéndice 1. Competencias disciplinares de Matemáticas

Acuerdo 444

Las competencias disciplinares básicas de matemáticas buscan propiciar el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico y crítico entre los estudiantes. Un estudiante que cuente con las competencias disciplinares de matemáticas puede argumentar y estructurar mejor sus ideas y razonamientos.

Las competencias reconocen que a la solución de cada tipo de problema matemático corresponden diferentes conocimientos y habilidades, y el despliegue de diferentes valores y actitudes. Por ello, los estudiantes deben poder razonar matemáticamente, y no simplemente responder ciertos tipos de problemas mediante la repetición de procedimientos establecidos. Esto implica el que puedan hacer las aplicaciones de esta disciplina más allá del salón de clases.

Competencias:

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos

- tos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
- Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
 - Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
 - Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
 - Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
 - Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.
 - Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.

- Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

Apéndice 2. Ejemplo de actividad presentada para la solución de problemas

Solución de problemas con operaciones aritméticas

Instrucciones: Lee atentamente la situación que se plantea a continuación y responde cada uno de los cuestionamientos escribiendo tu procedimiento y respuesta de forma clara y ordenada.

Las vacaciones de la familia López

La familia López, conformada por los padres y dos niños, quiere irse de vacaciones a Cancún en semana santa y están analizando las mejores opciones para su viaje.

Primero deben decidir qué les conviene más ir en su automóvil o en autobús, para ello han recabado la siguiente información.

| Automóvil | Autobús |
|--|--|
| Tienen que pagar gasolina y las casetas de ida y de regreso. | Tienen que pagar el importe por cada uno de los 4 integrantes de la familia. |
| El rendimiento de su auto es de 14 km por litro y Cancún se encuentra a 303 km de su punto de partida. | El costo de pasaje sencillo de adulto es de \$378 |
| Hay que pagar dos casetas de peaje tanto de ida como de regreso: | El costo de pasaje sencillo de niño o estudiante es de \$ 189 |
| Una de \$ 165 y la otra de \$ 285. | |

Si van en su automóvil:

a. ¿Cuántos litros de gasolina necesitarían para el viaje de ida y vuelta?

b. ¿Cuál es el monto total a pagar por la gasolina, si el costo es de \$ 17.10 por litro?

c. ¿Cuánto deberían pagar por las casetas de peaje? _____

d. ¿Cuál sería el gasto total (ida y vuelta) del viaje en auto? _____

Si van en autobús:

e. ¿Cuánto tendrían que pagar en total (ida y vuelta) por los 4 integrantes de la familia?

Conclusión:

f. ¿Cuál es la diferencia entre los costos por realizar el viaje en automóvil o en autobús?

g. Si quieren ahorrar dinero, ¿Cuál es la mejor opción para realizar el viaje?

Una vez que está decidido el medio de transporte se ocupan de las reservaciones y encuentran un hotel que ofrece una promoción de \$ 2 400 por persona con pago a 6 meses sin intereses con su tarjeta de crédito.

h. ¿Cuál será el monto de hospedaje de la familia López? _____

i. ¿Cuál será el cargo mensual a su tarjeta de crédito? _____

Estando en el viaje se les ocurre salir a cenar a un lugar fuera del hotel y la cuenta asciende a \$ 1 420, como los atendieron muy bien, el señor López decide que le dejará al mesero el 15 % de propina.

j. ¿Cuánto pagó en total por la cena el señor López? _____

LEM. Idalia Jisela Tec Montañez MEE
Universidad Autónoma de Yucatán
idalia.montanez@gmail.com