

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO UNA EXPERIENCIA EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

Juan José Díaz Perera, Santa del Carmen Herrera-Sánchez, Heidi Angélica Salinas-Padilla

jjdiaz23@gmail.com, herrerasanchez1111@hotmail.com,
salinas_heidi@yahoo.com.mx

Universidad Autónoma del Carmen, Centro de Investigación Educativa y Ciencias Sociales

Resumen

La Universidad Autónoma del Carmen oferta licenciaturas bajo el esquema de educación en línea, definiéndola como una modalidad educativa que busca la formación, capacitación y actualización de la sociedad que requiera de estudios superiores soportado en nuevas tecnologías. Este concepto debe contar con recursos tecnológicos apoyándose de una propuesta didáctica para alcanzar la calidad educativa. Esta aportación describe la experiencia del curso de Desarrollo del Pensamiento Matemático para las Empresas que se imparte en modalidad a distancia en la Facultad de Ciencias Económico Administrativas; en dicha experiencia se visualiza las fases que se utilizaron para el diseño e implementación del curso de matemáticas en línea y su respectivo diseño instruccional basado en un guion didáctico por competencias. Algunos de los resultados muestran que la participación de los estudiantes está relacionada con el nivel cognitivo que demandan las actividades de aprendizaje consideradas en el guion didáctico del curso.

Palabras Clave: Educación a Distancia, Didáctica de las Matemáticas, Tecnologías.

Reconocimientos:

Esta investigación se realizó con el apoyo de los proyectos “Estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas en nivel superior” (DAEH/2015/01) y PIFI (C/PROFOCIE-201404MSU0238W-0801)

Introducción

Con el fenómeno de la internacionalización, la educación superior debe responder a las demandas de la sociedad del conocimiento con respecto a la formación de recursos humanos a través de la educación a distancia. En este sentido, las Instituciones de Educación Superior (IES) deben *“asumir un rol más protagónico en los distintos procesos que vamos construyendo como sociedad, y ese rol se vuelve crucial cuando hablamos de las reformas en educación superior”* (González, Wagenaar y Beneitone, 2004, p.1).

La inserción de las innovaciones tecnológicas en la educación superior ha permitido la adaptación de las mismas en los procesos educativos, y que a su vez han dado la pauta al diseño, desarrollo e implementación de proyectos de educación a distancia. De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) la educación a distancia busca ampliar el acceso a la educación que permita matricular a estudiantes en programas educativos superando las limitaciones de distancia y tiempo (UNESCO, 2006). Si bien, con los programas de educación a distancia las universidades buscan mejorar el acceso, la calidad y la equidad de la educación superior.

Para Almenara (2005) la educación a distancia es uno de los sistemas educativos que mejor ha respondido a las nuevas tendencias educativas, sacando provecho de las innovaciones tecnológicas para dar lugar a nuevo paradigma educativo. La inserción de programas de educación a distancia en la educación superior no sólo tiene el objetivo de cumplir con las tendencias educativas de cobertura y calidad, sino de responder a las necesidades de la sociedad en cuanto a las nuevas formas y modelos de aprendizaje.

Los autores Jiménez, Saucedo y Recio (2014) conciben la educación a distancia en la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) como una modalidad educativa que busca la formación, capacitación y actualización de la sociedad del conocimiento que requiera de estudios superiores soportados por las TIC, a través del cual se soporta el proceso de aprendizaje favoreciendo el autoaprendizaje y autogestión del conocimiento.

Indudablemente, hablar de educación a distancia implica comunicación e interacción a través de las tecnologías, que además está soportada sobre nuevas formas de aprendizaje y colaboración entre los miembros de una comunidad de aprendizaje. Es por ello, que la educación a distancia representa un reto para las universidades y docentes, ya que el proceso de aprendizaje en esta modalidad demanda: la separación docente- alumno, la organización de apoyo y tutoría, la utilización de medios técnicos, el aprendizaje independiente y flexible, la comunicación bidireccional, el enfoque pedagógico, la comunicación masiva, entre otras (García, 2001).

Aunque en la mayoría de los proyectos de educación a distancia se han considerado elementos esenciales no se han tenido resultados tan alentadores en cuanto a la tasa de retención de la matrícula. Para García (1994) en promedio el 33% de los estudiantes en la modalidad a distancia causan baja o abandonan los estudios; mientras un 10% causan baja sin iniciar sus estudios aun estando matriculados.

En la educación a distancia es importante contemplar de manera integrada las siguientes propuestas: a) La pedagógica. Hace referencia al qué se va a enseñar o como va aprender; b) La tecnológica (implica el medio por el cual se hará llegar el aprendizaje; c) La comunicativa (se refiere a quienes intervienen o forman parte del proceso en un determinado momento) (Becerra, 2004). Así mismo, la autora señala que los efectos en el descuido del diseño de un curso en línea pueden causar confusión, bajo desempeño e incluso deserción de los estudiantes que tiene poca experiencia en el manejo de las tecnologías para dicha modalidad.

Lo anterior implica que la educación a distancia no es proceso improvisado, sino que requiere de un diseño instruccional como estrategia para sacar provecho de las secuencias, actividades y contenidos orientados a alcanzar ciertos objetivos de aprendizaje. Para Lodoño (2011) los modelos de diseño instruccional tienen por objetivo orientar hacia el diseño y presentación de contenidos educativos y sus correspondientes actividades de aprendizaje y evaluación; sin embargo, dos orientaciones hacen que estos se agrupen según los orígenes y los propósitos con que fueron

formulados. Algunos se orientan a la tecnología educativa y desarrollo de procesos genéricos (conocidos como modelos de primera generación), y otros hacia los conceptos de diseño de aprendizaje o teorías pedagógicas.

La Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) preocupada por atender las demandas de la sociedad en relación a la cobertura, equidad y generación de nuevos escenarios de aprendizaje, desde el 2009 conforma el Proyecto Institucional de Educación a Distancia comandado por el grupo UNACAR-Tecnologías para el Aprendizaje (UNACAR-TA) cuya función fue facilitar el proceso de inserción de las tecnologías en el modelo educativo Acalán (UNACAR, 2009).

En el año 2010, la UNACAR a través de la Facultad de Ciencias Económicas – Administrativas oferta las licenciaturas en Administración de empresas y de turismo en la modalidad a distancia, mediante el modelo por competencias y soportado bajo la plataforma educativa Moodle (e -learning), en la que se puede implementar de forma sencilla un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) bajo un enfoque constructivista social propio de la educación en línea.

Tras la implementación de la educación a distancia en la UNACAR, la academia de matemática se enfrentó al reto de planear y diseñar un curso en línea. Para el diseño e implementación de los cursos en línea, la UNACAR-TA implementó una estrategia educativa para el diseño de cursos en la modalidad a distancia, la cual consistió en la oferta de cursos de capacitación, seguimiento y validación del diseño e

implementación de cursos a distancia en el Aula Virtual de Aprendizaje (AVA) soportado en la plataforma Moodle.

Desarrollo

El propósito del presente documento es describir las fases que se realizaron para el diseño e implementación del curso de Desarrollo del Pensamiento Matemático para Empresas de los programas educativos a distancia de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la UNACAR.

El curso de Desarrollo del Pensamiento Matemático para las Empresas (DPME) es curso de cálculo diferencial que tiene como propósito desarrollar habilidades para la solución de problemas e interpretación de resultados enfocados a las empresas para la toma decisiones. Así mismo, trata de responder al perfil de egreso de las siguientes licenciaturas: a) en administración de Empresas (LAE), b) en Contaduría (LC), c) en administración turística (LAT), d) en Negocios Internacionales (LNI), y en Mercadotecnia (LM).

Haciendo un análisis exhaustivo del perfil de Egreso de las licenciaturas de la Facultad de Ciencias Económicas -administrativas se pudo observar que existe un factor común en sus características “Toma de decisiones”. Desde marco social, cultural y científico se puede decir que el currículo matemático trata de responder a las necesidades de la sociedad del conocimiento a través del fortalecimiento de las habilidades de pensamiento, estas habilidades

ayudan al individuo a la toma de decisión desde un punto de vista crítico y reflexivo.

Sin embargo, para que el currículo matemático responda a las necesidades de la educación superior en México debe mirar los nuevos enfoques educativos. Es por ello, que el curso de desarrollo del pensamiento matemático para las empresas debe responder a las demandas del modelo educativo Acalán que a través de orientación pedagógica por competencias, busca la formación integral de los estudiantes respondiendo a sus perfiles de egreso.

Planeación y diseño del GUDIBC para el curso de Desarrollo del Pensamiento Matemático para las Empresas

La dinámica que se sigue en la planeación y diseño del GUDIBC se plasma en la figura 1, donde se observa el seguimiento de validación del GUDIBC.

El esquema de validación de cursos en línea de la UNACAR permite al experto en contenido tener asesoría pedagógica y técnica sobre la planeación, diseño e implementación de sus cursos a distancia. Este proceso de validación favorece al experto en contenido, ya que recibe ayuda en el proceso de construcción y la asesoría didáctica sobre las actividades de aprendizaje e instrumentos de evaluación del aprendizaje.

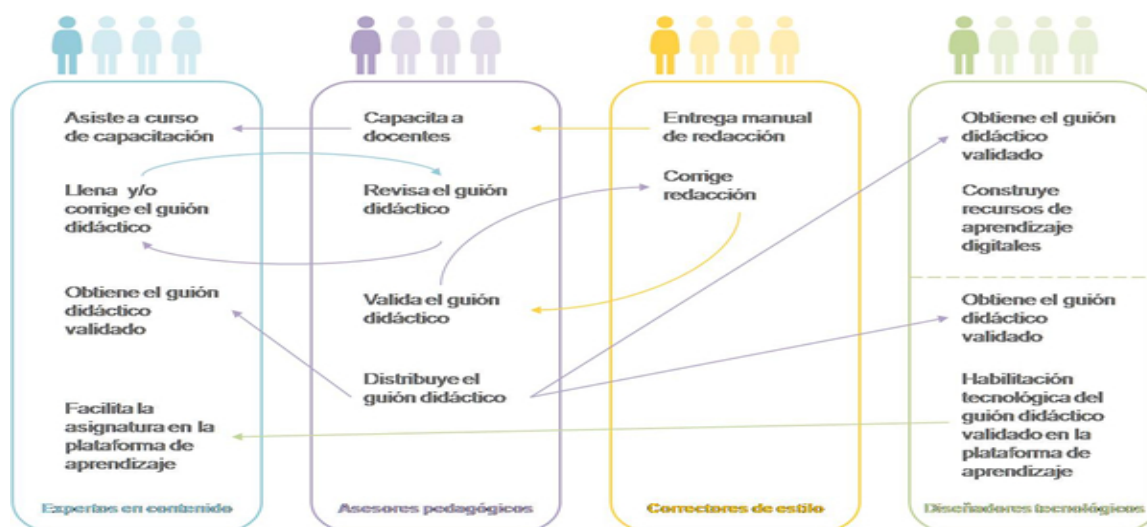


Figura 1. Esquema de validación de curso a distancia en la UNACAR, tomado de <http://www.campusvirtual.unacar.mx/interaccion-operativa.php>

Esta validación está a cargo de departamento de UNACAR –TA, por lo que la planeación y diseño del curso en línea de Desarrollo del Pensamiento Matemático para las Empresas tuvo que pasar la validación pedagógica antes de su implementación en el curso propedéutico periodo 2014. Sin embargo, antes de su planeación y diseño se consideraron las tareas o actividades de aprendizaje que garantizarán el desarrollo de competencias matemáticas, así como su soporte en la plataforma Moodle (AVA).

Diseño instruccional del curso o guion didáctico basado en competencias (GUDIBC)

El diseño instruccional de los cursos en línea de la UNACAR se soportan del guion didáctico basado en competencias fue creado por

pedagogos del departamento UNACAR-TA para facilitar planeación de los cursos en la modalidad a distancia de la Universidad Autónoma del Carmen. El instrumento didáctico se basa en el formato de planeación de secuencias de aprendizaje de los cursos presenciales y del enfoque por competencias, y va dirigido al experto de contenido que es el encargado del diseño de las actividades de aprendizaje de los estudiantes; así como también al facilitador responsable de dar seguimiento al proceso de aprendizaje a distancia de los estudiantes (Buenabad, Olán, Ramos y Murguía, 2010). A continuación en la Tabla 1, se pretende los principales componentes del guion didáctico basado en competencias.

Tabla 1. Principales componentes del guion didáctico basado en competencias.

Componente	Descripción
Elementos de datos generales del Módulo didáctico	En este apartado, se encuentra los datos sobre la identificación del módulo didáctico de un determinado curso, así como al programa educativo y la facultad a la que pertenece. Además se puede identificar los créditos, duración y propósito del módulo.
Elementos de expertos en contenido	Aquí se colocan los datos del experto en contenido encargado del diseño de las actividades de aprendizaje y llenado del GUDIBC; así como también los datos de los docentes colaboradores para el diseño.

Identificación de la competencia	Este apartado se refiere a la descripción y relación de la competencia con que se va a trabajar en el curso. De igual manera, se deben definir los dominios, la temática y el ámbito de desempeño donde se desarrolla la competencia principal.
Secuencia de aprendizaje	Dentro de este componente se describe la situación problema en que se ejerce la competencia a desarrollar (3 máximas por curso); así como también las actividades de aprendizaje que permitirán dar solución a la situación problema y al desarrollo de la competencia, por cada situación problema se tendrá un máximo de 5 actividades. Además en este apartado se deben de escribir la duración, descripción, y porcentaje de la secuencia de aprendizaje, y actividades de aprendizaje; las instrucciones de cada actividad de aprendizaje deben permitir las evidencias para orientar la evaluación del aprendizaje, así como la ponderación respectiva.
Elementos de fuentes de información	En este apartado se describen la bibliografía y los documentos básicos o indispensables que se emplearán sobre el curso, taller o actividad de aprendizaje. Además de los recursos web que se utilizaran durante el proceso de aprendizaje.

Respondiendo al enfoque por competencias en la planeación del curso de Desarrollo del Pensamiento Matemático para las Empresas, se identificaron tres tipos de actividades de aprendizaje: a) Previas. Estas

actividades buscan introducir al estudiante hacia el desarrollo de actividades posteriores. Además pueden estar dentro de la categoría de tareas que requieren bajo nivel cognitivo (memorización); b) Contenido. Estas actividades llevan al estudiante a poner en práctica los conceptos aprendidos en las actividades previas. Así mismo, con este tipo de tareas se busca desarrollar en los estudiantes niveles más profundos de comprensión de conceptos e ideas (alto nivel cognitivo con conexiones); c) Integración. En este tipo de actividades deben ser capaces de producir evidencias de aprendizaje sobre las competencias desarrolladas. Así mismo, se muestra la duración del módulo en semanas, los materiales de apoyo, y los instrumentos para evidenciar el desempeño de los estudiantes. Por otra parte, las actividades de integración son tareas que demandan alto nivel cognitivo, a lo que se conoce como “trabajar con matemáticas”.

Para valorar el impacto que tienen las actividades de aprendizaje en los estudiantes, se realizó un estudio ex post facto, el cual se hizo con estudiantes del curso en línea de Desarrollo del Pensamiento Matemático para las Empresas en el marco del curso propedéutico periodo 2015, para ingresar a las licenciaturas a distancia de la Facultad de Ciencias Económico –Administrativas. La muestra estuvo constituida por 65 estudiantes.

Recursos utilizados en el diseño del curso de Desarrollo del Pensamiento Matemático para las Empresas en la Plataforma Moodle.

En la planeación didáctica del curso de Desarrollo del Pensamiento Matemático para las Empresas en la modalidad a distancia periodo 2015, se identificaron algunas actividades de aprendizaje desarrolladas en la plataforma Moodle, bajo el nombre de AVA (Aula Virtual de Aprendizaje) en la Universidad Autónoma del Carmen. Las actividades de aprendizaje implementadas con los recursos de la Moodle demandan diferente nivel cognitivo, a continuación se presentan dichas tareas:

Foros de discusión. Consiste en resolver retos matemáticos acorde la temática abordada, en el cual los estudiantes dan su aporte de solución y la estrategia utilizada. Esta actividad permite que los estudiantes interactúen y se motiven hacia la resolución de problemáticos como lo demanda la matemática por competencias. Por otra parte, estos foros se diseñan con el objetivo de que los estudiantes puedan recordar y repasar los conceptos básicos que se requieren para actividades de contenido posteriores. Por lo general, este tipo de actividad demanda un bajo nivel cognitivo (memorización).

Envío de tareas. Dentro de las actividades de envío de tareas, se encuentran las actividades matemáticas para desarrollar habilidades con diferente nivel cognitivo con el objetivo de contribuir al desarrollo de las competencias identificadas (actividades de contenido y aplicación). En el recurso “envío de tareas” se pueden encontrar actividades como: a) Situación problema. Es una actividad integradora que busca potenciar los dominios aprendidos durante la secuencia de aprendizaje, por lo que demanda un alto nivel cognitivo; b)

Organizador gráfico. Es considerado como una actividad previa que pretende que los estudiantes conceptualicen la temática abordada y demanda un bajo nivel cognitivo; c) la actividad de contenido “ejercicios” se busca que los estudiantes tenga las herramientas analíticas para enfrentar la resolución de problemas (demanda bajo nivel cognitivo procedimientos sin conexiones); y por último, d) la actividad integradora “Problemario” consiste en una serie de problemas matemáticos contextualizados que permita desarrollar la habilidad matemática de los estudiantes y los prepare para enfrentar la situación problemática. Estas actividades demandan alto nivel cognitivo.

Cuestionarios. Dentro de esta actividad de aprendizaje, encontramos dos tipos de quiz; el quiz de la semana evalúa el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a tres niveles cognitivos: conceptualización, operatividad y aplicación. Y el quiz final contempla todo el contenido del módulo a evaluar y demanda los diferentes dominios cognitivos.

En el guion didáctico del curso de Desarrollo del Pensamiento Matemático para las Empresas se asignan una actividad por semana, las actividades se van alternando de acuerdo al nivel cognitivo que demandan, y el tiempo de elaboración requerido. Aunque la distribución de las actividades por semana, no era una propuesta inicial del guion didáctico. Es importante señalar que dentro de la planeación de las actividades y elaboración de los materiales de apoyo se consideran elementos como: la conectividad, población estudiantil, trayectoria académica de los estudiantes, entre otros.

La planeación didáctica con el GUDIBC para los cursos en línea en la UNACAR, permite enlazar los elementos como: objetivos, competencias, evidencias de desempeño, criterios de evaluación e instrumentos que garanticen la funcionalidad del enfoque por competencia, y como consecuencia, la formación integral de los estudiantes en la modalidad a distancia.

Los resultados en el rendimiento académico muestran que las entregas de tareas dependen del nivel cognitivo que demanda, entre menor sea el nivel cognitivo de las tareas mayor participación de los estudiantes. Por lo que la resolución de problemas de aplicación son los que más se les complica a los estudiantes.

Conclusiones

En el diseño e implementación de cursos en modalidad a distancia debe considerar un diseño instruccional que integre lo pedagógico, lo tecnológico y la comunicación, ya que de lo contrario se podrían obtener altos índices de reprobación o deserción de los cursos. Esto implica, que el diseño de un curso en línea no debe ser resultado de la improvisación o una copia exacta de un curso presencial.

Las fases utilizadas en el diseño e implementación de un curso en modalidad a distancia de la UNACAR garantizan las características mínimas que debe tener un curso en línea, evitando con dicha práctica problemas de comunicación, bajo desempeño o exclusión en el proceso de aprendizaje.

La modalidad a distancia representa un gran reto para la población del Estado de Campeche por la poca experiencia en la modalidad y en manejo de las tecnologías utilizadas en el proceso de aprendizaje. Así como también, el poco acceso a las tecnologías web debido a su ubicación geográfica en el Estado.

El diseño instruccional utilizado en el GUDIBC del curso de Desarrollo del Pensamiento Matemático para las Empresas permiten crear actividades que demandan diferente nivel cognitivo y se encuentran clasificadas en actividades previas, de contenido e integradoras. Esta estructura es de gran relevancia al momento de diseñar el guion didáctico de la secuencia de aprendizaje, ya que permite equilibrar las actividades que van a realizar cada semana los estudiantes.

Las actividades integradoras son las que demandan mayor nivel cognitivo en los estudiantes y estas se encuentran relacionadas con la solución de problemas. Este tipo de actividades demanda un alto nivel cognitivo, dado que para su elaboración se debe realizar procedimientos matemáticos a niveles más profundos de comprensión conceptos e ideas.

El trabajo colaborativo en la educación a distancia representa un reto para los estudiantes, dado que se les complica la comunicación síncrona en estos espacios virtuales. Sin embargo, los estudiantes realizaron actividades integradoras a través del trabajo colaborativo, y la mayoría de las tareas mostraron bajo nivel cognitivo en la interpretación de resultados. Dado que son situaciones relevantes, que requieren de explorar y entender los conceptos, símbolos, procedimientos y relaciones matemáticas para resolverlas.

Referencias Bibliográficas

Almenara, J. (2005). *La Educación a Distancia soportada en Nuevas Tecnologías. ¿Un modelo generador de mitos?*. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/482Almenara.pdf>.

Becerra, A. (2004). *Interacciones en educación en línea. Análisis de las interacciones generadas en foros en línea en una experiencia educativa a distancia* (Tesis de Maestría no publicada). Universidad Autónoma de Nayarit, México.

Buenabad, A., Olán, M., Ramos, G., & Murguía, I. (2010). Instrumentación didáctica para el diseño de cursos a distancia. Una experiencia en la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR). En R. Pizá, O. Cuevas, M. Velarde, & S. Rodríguez (Comp.), *Desarrollo de Competencias en Entornos Educativos a Distancia*. (pp. 68-76). México: ANUIES-ITSON.

García, L. (1994). *Educación a distancia hoy*. Madrid, España: UNED

García, L. (2001). *La educación a Distancia: de la Teoría a la Práctica*. España: Ed. Ariel.

González, J., Wagenaar, R., & Beneitone, P. (2004). Tuning-América Latina: un proyecto de las universidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35. Recuperado de: <http://rieoei.org/rie35a08.htm>

Jiménez, S., Saucedo, M., & Recio, C. (2014). *Experiencia educativa de un curso en línea en la plataforma AVA de alumnos de la UNACAR*. México: Cenid.

Londoño, E. (2011). El diseño instruccional en la educación virtual: más allá de la presentación de contenidos. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 6(2). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5386237.pdf>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2006). *Educación a distancia*. Recuperado de http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi38_distancelearning_es.pdf

Universidad Autónoma del Carmen. (2009). *Modelo Educativo Acalán*. México: Autor.