

ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN DE LOS FOROS ELECTRÓNICOS GENERADOS EN EL CURSO DE CÁLCULO SUPERIOR

María Inés Ortega Árcega, Rafael Pantoja Rangel, Elena Nesterova

Resumen

En el trabajo se analizan y clasifican las aportaciones de cuatro alumnos en el foro virtual de discusión del curso de cálculo superior, con la finalidad de tener la certeza de que el volumen de mensajes de los foros se oriente a la consulta de dudas y comentarios en beneficio del aprendizaje del alumno y no a otras direcciones. La participación se cuantifica por el número de mensajes generados y se ha utilizado la clasificación: interacción explícita, interacción implícita y enunciado independiente. Los alumnos emplearon los programas WinPlot, GeoGebra y Wolframalpha para visualizar los gráficos, los vectores, los planos tangente y normal, resolver sistemas de ecuaciones no lineales de dos variables, las regiones de integración y solucionar integrales simples y múltiples. Los resultados del análisis de los mensajes, reflejan alta interactividad, trabajo colaborativo y se manifiesta en las tareas desarrolladas que lograron aprendizaje.

Palabras clave: Cálculo superior, foro virtual, interacción, Geogebra.

Antecedentes

El estudio se orienta a la clasificación y análisis del foro incluido en el diseño instruccional del curso de cálculo superior, de la maestría en la enseñanza de las matemáticas (MEM) en su modalidad a distancia, con el propósito de disponer de un espacio virtual en el que se propicie la interacción docente – estudiante y estudiante –estudiante. La interacción tiene una relación directa con los foros, chats, videoconferencias, correos electrónicos y postcast, entre otros, herramientas que la educación a distancia emplea para mantener comunicación síncrona y asíncrona con los estudiantes para brindar asesoría, solucionar dudas o simplemente para provocar una charla virtual extraclase o de pasillo sobre un tema en particular.

El foro es una rutina integrada a los servicios que ofertan los distintos sitios de internet especializados, primordial en modalidades educativas alternativas a la educación presencial y constituye uno de los elementos clave para el éxito de un programa orientado a la actualización y capacitación, pues es un medio que se emplea para propiciar la interacción, en el que se pretende que el usuario desarrolle la capacidad de reflexionar, socializar, recapitular un tema o lograr un mejor conocimiento.

Con las ventajas tecnológicas de hoy en día, la interacción puede ser asíncrona, lo que significa que el estudiante puede dejar por escrito las ideas en el sitio virtual para su posterior revisión, lo que refleja el inicio de un intercambio de ideas, tendiente al crecimiento intelectual del alumno, que se manifestará como una parte importante para la evaluación de la materia. Así lo señalan varios autores interesados en la educación a

distancia (Francisco y Couri, 2005; Blanco, 2004; Álvarez, Ayuste, Gros, Guerra y Romaña, 2005; Alverdi y Navarro, 2004; Herrera, 2004; Ornelas, 2007).

La planeación del curso de cálculo superior, con un tiempo asignado de 60 horas, incluyó distintas actividades que el alumno desarrolla con la finalidad de aprender los contenidos y que son: guía de estudio, controles de lectura, problemarios, cuestionarios, examen de autoevaluación, foros virtuales y glosario. La comunicación fue asíncrona y se empleó el correo electrónico, las charlas síncronas y asíncronas (chats y foros virtuales) para provocar la participación de alumnos y docente durante las cinco semanas de duración del curso.

El reporte sólo se orienta al análisis y clasificación de la participación de alumnos y profesor en los foros electrónicos, con la finalidad de evidenciar que la interacción propicia aprendizaje participativo como lo señala Lozano (2004): los foros de discusión son una perfecta herramienta para la cristalización del trabajo colaborativo a distancia. Para Noa y Gil (2004) las ventajas de la conferencia virtual es que la discusión se estructura por foros (tipos de temáticas). Se utiliza el foro principal para las discusiones vinculadas a los temas centrales estudiados, se crea un foro «Comentarios» para exponer hechos interesantes, nuevas informaciones, etc.

El programa de Maestría en Enseñanza de las Matemáticas (MEM) en su modalidad a distancia se instauró en 1997 y la oferta académica ha permanecido vigente durante más de 18 años, en el Departamento de Matemáticas (DM) del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCET) de la Universidad de Guadalajara (UdeG). Al inicio, la comunicación profesor-alumno y alumno-alumno fue precaria, pero con la invasión masiva de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se mejoró paulatinamente en beneficio de la modalidad educativa no presencial, porque como ya lo señala Tedesco (2000) son herramientas para desarrollar habilidades cognitivas, comunicativas y cooperativas. Durante 15 años se contrató el sitio web <http://matedu.webexone.com>, que fungió como aula virtual, en la que se propició la interacción síncrona y asíncrona entre los actores de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: profesor, alumno, asesor, directores de tesis y el coordinador del programa.

Las acciones que se implantaron en el posgrado para fortalecer la alternativa educativa no presencial, fueron la revisión y adecuación de las guías de estudio y de las antologías, rediseñadas y se le dio importancia a la interacción asíncrona con el uso de foros de discusión en distintas vertientes, con la finalidad de que ubicar al alumno en la zona de confort para el aprendizaje de las matemáticas. En la actualidad los cursos a distancia ofertados en la MEM se ubican en el sitio <http://moodle.cucei.udg.mx>, diseñado para promover alternativas educativas no presenciales, que para el posgrado ha funcionado adecuadamente porque dispone rutinas de diseño, almacenamiento e interacción para el buen desarrollo del curso.

Fue en este sitio en el que se ubicó el curso de cálculo superior, en el que los alumnos realizaron las actividades para aprender y en el que colocaron los archivos resultantes del trabajo con los controles de lectura, los problemarios, los cuestionarios, los foros electrónicos y el glosario. Como se ha señalado a lo largo del escrito, la participación de los alumnos y profesor en los foros es importante para el logro de los propósitos del curso, y sobre todo que la información plasmada revele que sí existe evidencia de que un alumno inscrito en una modalidad no presencial aprende matemáticas. El objetivo de investigación

fue determinar la naturaleza y el tipo de aportaciones que permiten a los estudiantes adquirir, compartir e interpretar el conocimiento matemático en el curso de cálculo superior a distancia.

Base teórica

No todas las participaciones en los foros se relacionan con los propósitos del curso, sobre todo aquellas que los estudiantes responden con frases cortas "coincido contigo", "ok", "es correcto", "no concuerdo" entre otras que no aportan nada al curso. Es por eso que se ha seleccionado el modelo de Henri (1995) para analizar y clasificar los diferentes tipos de interacciones realizadas en los foros de discusión entre estudiante-docente y estudiante-estudiante e identificar objetiva y sistemáticamente las características especificadas en el mensaje (Holsti, 1969; Silva y Gros, 2007).

El modelo de Henri (1995) es un método de codificación de foros asincrónicos que proporciona un marco de trabajo para el análisis de contenido de debates asincrónicos. Desde su punto de vista, la investigación sobre el contenido de foros a través de Internet se ha restringido generalmente a los datos cuantitativos de participación. El volumen de mensajes se ha convertido en una medida de eficiencia, éxito y fluidez de los intercambios. La participación se mide por el número de mensajes transmitidos, el número de servidores a los que se ha tenido acceso, la duración de las consultas e incluso el número de líneas de texto transmitido y ha categorizado la interactividad en términos operacionales en la base de clasificación Bretz (1983): interacción explícita, interacción implícita e enunciado independiente.

La interactividad es la variable clave en las situaciones de comunicación: expresa el grado en que la comunicación trasciende la reacción y caracteriza situaciones de comunicación. El grado de interactividad se determina por la relación entre el número de mensajes interactivos y el número total de mensajes producidos en una un foro de discusión (Nesterova, Nesterov, Torres y Ulloa, 2006; Juárez, Chamoso, González, 2015). En el curso de cálculo superior se han producido 157 mensajes, que se han analizado y clasificado con el objetivo de emitir un juicio sobre la conveniencia de fortalecer los foros electrónicos y disponer de evidencia que sustente o reafirme el lugar exclusivo que los foros electrónicos tienen en la actualización y capacitación de usuarios en programas educativos no presenciales (Cos y Valls, 2006; Nava, 2009), en otras palabras, tener la certeza de que la interacción en los foros electrónicos si produce aprendizajes, como se ha corroborado en el curso de cálculo superior.

Metodología

La investigación se realizó en el curso de cálculo superior con un grupo único de cuatro estudiantes de la generación 2014-2016 de la modalidad a distancia de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas y se consideraron todas las participaciones y aportaciones realizadas por los alumnos en el foro electrónico. Se utilizó una plataforma de Moodle, que contiene diferentes recursos, entre ellos los foros de discusión y la subida avanzada de archivos para ubicar los materiales y tareas del curso. Para el análisis de la interactividad se establecieron dos categorías de mensajes; los mensajes interactivos y los no interactivos o independientes.

1. Se considera un mensaje interactivo como aquel cuyo contenido corresponde o interpreta a los contenidos de curso de cálculo superior, relacionados de manera explícita o implícita.

Ejemplos de interacción explícita:

a) *Hola Érika, Yo tuve la misma duda al ver ese ejemplo (Lectura 1, ejemplo 2) reflexionando al respecto, supongo que como realmente no señalan a qué valor de "c" corresponde cada curva, entonces no importa si la c se considera como sólo el radicando o como el logaritmo de la raíz, es decir, si te fijas en los distintos ejemplos, marcan las condiciones límite, pero no a qué valor de c corresponde exactamente cada línea dibujada. ¿Será correcta mi apreciación?*

b) *Hola Francisco, Creo que confundiste lo que se calcula con la doble integral en ese ejercicio en particular estás calculando el área bajo la función dada en el dominio de integración dado, es decir, el área que mencionas es sólo el área de la base, pero es necesario multiplicarla por la altura para encontrar el volumen. En este caso, la altura no es constante, varía según la función, por eso es necesario integrar y se llega al 752/5 unidades cúbicas, te confieso que, sobre este tema, me hacía ruido a mí el concepto de encontrar el área entre dos curvas integrando... ¿no se supone que sería volumen? Pero luego me di cuenta de que, cuando integras dx/dy entre dos curvas, obtienes el volumen de la figura cuya base es el área entre las dos curvas y cuya altura es igual a 1, o sea, que es, en cantidad, igual al área (en unidades no, claro: si lo consideras volumen, son unidades cúbicas, pero al dividirlo entre la altura, que es una unidad, quedan unidades cuadradas, es decir, área) quizás, como yo, tampoco tenías clara la diferencia entre ambas formas de integrar entre dos curvas (integrar una función e integrar la unidad). ¿Qué opinas?*

Ejemplos de interacción implícita

a) *Hola a todos estoy teniendo problemas en identificar el tipo de curva según la ecuación dada, Algun tipo de como identificar a que curva pertenece (es implícita porque no especifica qué problema es).*

Hola Francisco ¿De cuál ejercicio estás hablando?

2. Los no interactivos o independientes son aquellos cuyo contenido está referido al tema del foro de discusión, pero sin relación con otros mensajes del foro

Ejemplos de mensajes independientes

a) *¿Donde subo la tarea 7?*

b) *Que son las curvas de nivel y donde se aplican*

- *Las curvas de nivel son líneas planas generadas en los puntos donde la función toma el mismo valor que $z=c$. Estas son utilizadas para la elaboración de mapas geográficos o planos de configuración*
- *Son el conjunto de puntos (x, y) en el plano donde una función de dos variables independientes tiene un valor constante $f(x, y) = k$.*

Son mensajes independientes por que el primero no tiene nada que ver con el tema y el segundo son respuestas a una pregunta realizada por el profesor, donde no se reflejan reflexiones por parte del estudiante, no hay una confrontación de ideas.

La interactividad es la variable clave en las situaciones de comunicación: expresa el grado en que la comunicación trasciende la reacción y caracteriza situaciones de comunicación, así que una vez que se han recopilado los mensajes de los foros, en total 157, se analizaron, se clasificaron y se concentraron en la tabla 1: por tipo de discusión, número de interacción explícita e implícita, los enunciados independientes y el coeficiente de interactividad. Para evaluar el nivel de la interactividad se calculó el coeficiente de la interactividad del foro (Nesterova, Nesterov, Torres y Ulloa, 2006) dado por la formula:

$$I = \frac{\text{Número de mensajes de IE} + \text{Número de mensajes de II}}{\text{Número total de los mensajes}}$$

	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)	T4 (%)	T5 (%)	T6 (%)	T7 (%)	Foro (%)
Total de mensajes en discusión	24.8	21.01	14.64	7.64	5.73	15.92	10.19	100
Interacción explícita	87.17	96.96	100	100	88.88	100	93.75	94
Interacción implícita	12.8	0	0	0	0	0	0	3.2
Enunciados independientes	0	3.06	0	0	11.11	0	6.25	2
Coeficiente de interactividad	1	0.96	1	1	0.88	1	0.93	0.98

Tabla 1. Distribución de los mensajes por las categorías

Análisis de los resultados

Los temas del curso se distribuyeron en tareas (T1, T2,...T7) y una vez concluido el tiempo asignado de acuerdo a la calendarización programada, los estudiantes ubican en la plataforma Moodle los archivos correspondientes y participan en los foros. En los archivos que enviaron los estudiantes se nota que utilizaron distintos programas de cómputo, para apoyarse en el desarrollo y comprobación de resultados de las actividades de aprendizaje: cuestionarios, problemarios, examen y foros electrónicos, ejemplo de ello se presenta en la figura 1.

.....por lo tanto La función expresada en coordenadas polares queda como:

$$z = \frac{b}{a} \sqrt{a^2 - r^2}$$

$$\int \int_D f(x, y) dA = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \int_0^a \frac{b}{a} \sqrt{a^2 - r^2} (r dr d\theta) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \int_0^a -\frac{b}{2a} \sqrt{a^2 - r^2} (-2r dr d\theta) =$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} -\frac{b}{3a} (a^2 - r^2)^{\frac{3}{2}} \Big|_0^a d\theta = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{a^2 b}{3} d\theta = \frac{a^2 b}{3} \theta \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{a^2 b \pi}{6}$$

El volumen completo sería: $V = \frac{4a^2 b \pi}{3}$

Comprobación:
 El volumen de una elipsoide de semiejes a, b, c está dado por $V = \frac{4}{3} \pi abc$
 En este caso, dos de los ejes son iguales a "a", por lo tanto, el volumen queda $V = \frac{4}{3} \pi a^2 b$
 Elijiendo $a=3, b=2$, la superficie se ve así:

$$(x^2/9) + (y^2/9) + (z^2/4) = 1$$

Examples | Set Random

Input:

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{4} = 1$$

Surface plot:

Explore interactively

Definición 2. El dominio 1 (Figura 1) se llama el dominio regular en la dirección del eje Q_x y el dominio 2 (Figura 2), se llama el dominio regular en la dirección del eje Q_y .

Figura 1

Figura 2

Encontrando el dominio S

Primeramente bosquejamos la recta $y = \frac{4x}{3}$, la parábola $y = 4 - (x-1)^2$ y la recta $x = 0$. La parábola se cruce con la recta $y = \frac{4x}{3}$ en punto $(2, \frac{8}{3})$ y con la recta $x = 0$ en el punto $(0,0)$. Se observa que la región S (azul), trazada en la figura 1, es una región tipo I, por lo que podemos escribir:

$$S = \{(x, y) | 0 \leq x \leq 2, \frac{4x}{3} \leq y \leq 4 - (x-1)^2\}$$

Como la frontera inferior es $y = \frac{4x}{3}$ y la frontera superior es $y = 4 - (x-1)^2$, utilizamos la siguiente ecuación:
 Si f es continua en una región S, tipo I, tal que

$$S = \{(x, y) | a \leq x \leq b, g_1(x) \leq y \leq g_2(x)\}$$

Entonces:

$$\iint_S f(x, y) dS = \int_a^b \int_{g_1(x)}^{g_2(x)} f(x, y) dy dx \quad (1)$$

Sustituyendo en (1) tenemos:

$$\int_0^2 \int_{\frac{4x}{3}}^{4-(x-1)^2} (x+y) dy dx =$$

Figura 1. Solución de problemarios y cuestionarios.

Así también, y desde un particular punto de vista, por las características de los contenidos del curso, que incluye exceso de notación matemática, los alumnos prefirieron realizar los ejercicios a lápiz y papel, para luego escanearlos (ver figura2) y subirlos a la plataforma

Moodle, ignorando la recomendaciones señaladas en la guía de estudios sobre utilizar un procesador de textos matemático.

1. Hallar los extremos relativos y los puntos de silla de la sig. funca $g(x,y) = x^2 - 2xy + y^3$

Solución:

Notamos los puntos estacionarios, para esto, fijando tanto las derivadas parciales y formando el sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} g'_x &= 3x^2 - 3y & g'_y &= 3x - 2y \\ g''_{xx} &= 6x & g''_{yy} &= 0 \\ g''_{xy} &= -2 & g''_{yx} &= 0 \end{aligned}$$

Para encontrar los puntos estacionarios, se tiene $g'_x = 0$ y $g'_y = 0$, de donde se tiene:

$$\begin{cases} 3x^2 - 3y = 0 \\ -2x + 3y = 0 \end{cases}$$

Resolviendo tenemos la curva $x = 1$ y $y = 1$.

Discriminante $D = g''_{xx} \cdot g''_{yy} - (g''_{xy})^2 = (6x)(0) - (-2)^2 = 36x^2$

Analizamos:

Punto Cero (0,0) Punto Cero (1,1)

$g''_{xx} = 6x = 0 \Rightarrow 0 > 0$
 $g''_{yy} = 0 \Rightarrow 0 > 0$
 $D = 36x^2 = 36(0)(0) = 0$

En (0,0) existe un punto de silla.

Punto en (1,1) existe un punto de silla.

2. Límites de integración

Si $x = a \Rightarrow y = \pm a$
 Si $y = a \Rightarrow x = \pm a$
 Si $x = 0 \Rightarrow y = 0$
 Si $y = 0 \Rightarrow x = 0$

La solución es: (a, a) , $(a, -a)$

①

②

③

$$\begin{aligned} A &= \int_0^a \int_{-\sqrt{a^2 - x^2}}^{\sqrt{a^2 - x^2}} dx dy = \int_0^a \int_{-\sqrt{a^2 - x^2}}^{\sqrt{a^2 - x^2}} \left[\sqrt{a^2 - x^2} - x \sqrt{a^2 - x^2} \right] dx dy \\ A_1 &= \int_0^a \int_0^{\sqrt{a^2 - x^2}} dx dy = \int_0^a \int_0^{\sqrt{a^2 - x^2}} \left[\sqrt{a^2 - x^2} - x \sqrt{a^2 - x^2} \right] dx dy + \frac{\pi a^2}{4} \text{ (trabajo)} \\ A_1 &= \frac{a}{2} \int_0^a \sqrt{a^2 - x^2} dx = \frac{a^2}{2} \arcsin\left(\frac{x}{a}\right) \Big|_0^a \\ z &= \frac{a^2}{2} \arcsin\left(\frac{x}{a}\right) = \frac{a^2}{2} \left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi a^2}{4} \\ A_2 &= \int_0^a \int_0^{\sqrt{a^2 - (x-a)^2}} dx dy = \int_0^a \int_0^{\sqrt{a^2 - (x-a)^2}} \left[\sqrt{a^2 - (x-a)^2} - x \sqrt{a^2 - (x-a)^2} \right] dx dy \\ A_2 &= \int_0^a \int_0^{\sqrt{a^2 - (x-a)^2}} dx dy = \int_0^a \int_0^{\sqrt{a^2 - (x-a)^2}} \left[\sqrt{a^2 - (x-a)^2} - x \sqrt{a^2 - (x-a)^2} \right] dx dy \\ A_3 &= \frac{a}{2} \int_0^a \sqrt{a^2 - x^2} dx = \frac{a^2}{2} \arcsin\left(\frac{x}{a}\right) \Big|_0^a \\ A &= A_1 - A_2 + A_3 = \frac{\pi a^2}{4} - a^2 + \frac{\pi a^2}{4} = a^2 \left(\frac{\pi}{2} - 1 \right) \end{aligned}$$

Figura 2. Solución de problemarios y cuestionarios a lápiz y papel.

En total fueron 157 foros de discusión, de los cuales el 39% se realizaron en la tarea uno y el 33 % en la tarea dos, siendo estas las de mayor concentración de mensajes, siguiendo las tareas T6 y T3 con un 25% y 23% respectivamente, a la tarea cinco le correspondió el porcentaje de mensajes más pequeño con el 9% del total.

La mayor concentración de mensajes se ubica en la tarea uno y la tarea dos, los temas que se trataron fueron funciones de varias variables, dominio-contradominio, curvas y superficies de nivel. El alto porcentaje de mensajes fue por la multitud de dudas sobre los temas que se trataron, esto se debió a dos situaciones:

1. La mayoría de estudiantes no tenían bases sólidas sobre geometría analítica del espacio, cálculo diferencial y cálculo superior.
2. El no conocer o manejar algún software para facilitar cálculos y visualización de gráficos.

Los contenidos de la tarea cinco (T5) fueron breves es por ello que se registra poca actividad en los foros de discusión comparada con las demás tareas.

En este contexto, la interacción explícita se entiende como la réplica directa a una pregunta, respuesta de acuerdo o desacuerdo de alguna situación de aprendizaje, y la interacción implícita es afirmación indirecta, esto es, un comentario, respuesta, acuerdo o desacuerdo que se hace algún comentario.

La interactividad explícita de T1, T2 y T6

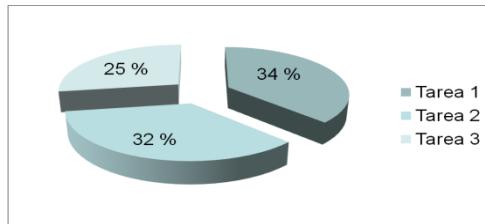


Figura 3. Porcentaje de la interacción de las Tareas T1, T2 y T3.

Las dudas propician el inicio de las discusiones, pero también las opiniones de los estudiantes por un lado y del profesor por otro; además algunos estudiantes hacían la invitación al resto de los compañeros para que dieran su opinión con comentario tales como:

- ¿Será correcta mi apreciación?
- ¿Qué opinan los demás?;
- ¿ustedes saben cómo distinguir la forma con sólo ver la función en 3D?;
- ¿siempre tendremos que despejar la variable z?
- ¿qué opinan compañeros?; a mi me da el límite cero ustedes que opinan?.

Los mensajes no interactivos se concentran en las tareas T2, T5 y T7, con tres foros de discusión con una interactividad de 3.06%, 11.1% y 6.2% respectivamente y que corresponden a los contenidos: plano tangente y la normal a la superficie en un punto, plano normal y la tangente a las curvas del espacio en un punto, condiciones necesarias para la existencia de extremo, valor máximo local y valor mínimo local, extremos condicionados, multiplicadores de Lagrange. Del total de mensajes realizados en los foros de discusión del curso de cálculo superior el 94% fueron mensajes explícitos, el 3.2% implícitos, y el 2.8 fueron independiente o no interactivos. Con un el coeficiente de interactividad de 0.98.

Para la evaluación de cuestionarios y problemarios de acuerdo a la guía se solicitó al estudiante que subiera los trabajos a la plataforma editados en un procesador, se nota que los alumnos se apoyaron del software GeoGebra y Winplot para visualizar las gráficas en tres dimensiones (ver figura 1).

Conclusiones

Los resultados del análisis de los mensajes en los foros de discusión reflejan una alta interactividad, manifestada en un alto intercambio de mensajes, según el método de codificación proporcionado de Henri (1995). Es relevante la participación de los alumnos y profesor en los foros, pues la interacción es importante para el logro del objetivo del curso, y sobre todo porque una vez analizada la información plasmada, en archivos y foro, se afirma que los alumnos lograron aprendizaje en los contenidos del curso de cálculo superior, además de compartir e interpretar el conocimiento matemático en la modalidad a distancia.

Las apreciaciones realizadas por los estudiantes en los foros muestran que aprendieron el manejo de los software WinPlot, GeoGebra y Wolframalpha, dadas las necesidades de visualizar y comprender los gráficos, desarrollar habilidades para el trabajo colaborativo, la gestión de la información y la mejora en la comunicación.

Los programas educativos y cursos no presenciales son una alternativa viable para aprender matemáticas, pero es importante que el profesor, en conjunto con su equipo de trabajo, seleccione y organice adecuadamente los medios y los materiales;

Se sugiere tomar en cuenta las características del grupo, porque no todos los estudiantes son sujetos para estudiar una modalidad no presencial, además de que la participación en los foros de personas con distintos niveles de desarrollo, diferentes tipos de experiencias o de otras costumbres y culturas, enriquece el conocimiento de los participantes, por ejemplo, la habilidad para escribir se mejora con el hecho de ayudar o criticar a otros participantes la redacción de sus escritos.

Referencias bibliográficas

Bretz, R. (1983). Media for interactive communication. En P. Montero Montero (1995) Interactividad versus retroactividad. *RED*, 12, 10-18.

Cos, A., Valls, J. (2006). Debates virtuales y concepciones de estudiantes para maestro sobre resolución de problemas. *ZETETIKE – Cempem – FE – Unicamp*, 14(25). Recuperado de <https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/2437/2199>

Henri, F. (1995). *Formación a distancia y teleconferencia asistida por ordenador: interactividad, cuasi-interactividad o monólogo*. *RED*, 12, 61-77.

Holsti, O.R. (1969). Content Analysis for the Social Sciences and Humanities. Reading, MA: Addison-Wesley. En Stemler, S. (2001). An overview of content analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(17). Retrieved January 30, 2007 from <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=7&n=17>

Juárez, J. Chamoso, J. M., González, M. T. (2015). La interacción en foros virtuales en el desarrollo del proceso de modelación matemática con estudiantes de ingeniería. *XIV CIAEM-IACME*. Recuperado de http://xiv.ciaem-iacme.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/364/182

Lozano, A. (2004). *Comunidades de aprendizaje en red: diseño de un proyecto de entorno colaborativo*. *Revista Electrónica de la Educación: Educación y Cultura en la sociedad de la Información*. 5 (1). Recuperado de http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_05/n5_art_lozano.htm

Nava, A. (2009). *Los procesos interactivos como medio de formación de profesores de matemáticas en ambientes virtuales*. (Tesis inédita doctoral). Departamento de matemáticas y de las ciencias. Universidad de Barcelona. Recuperada de <http://ddd.uab.cat/pub/tesis/2009/tdx-1222110-175012/anclde1.pdf>

Nesterova, E., Nesterov, A., Torres, L. y Ulloa, R. (2006). El desarrollo de las actividades colaborativas con empleo de los recursos conversacionales de Internet. *Memorias del 5to Congreso Internacional de Educación Superior*, 13-17 de Febrero del 2006, Cuba.

Noa, L; Gil, J. (2004). *El ABC de las Nuevas Tecnologías*. Universidad de la Habana Cuba

Ornelas, D. (2007). El uso del foro de discusión virtual en la enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación*, 44. Organización de Estados Iberoamericanos para

la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/191587773/El-uso-del-foro-de-discusion-virtual-en-la-ensenanza-pdf>

Silva, J. y Gros, B. (2007). Una propuesta para el análisis de interacciones en un espacio virtual de aprendizaje para la formación continua de los docentes. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 8(1), 81-105. Recuperado de http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_08_01/n8_01_silva_gros.pdf

Tedesco, J. C. (2000). En *Educar en la sociedad del conocimiento*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Autores

María Inés Ortega Árcega; Universidad Autónoma de Nayarit. México;
maiagua9@hotmail.com

Rafael Pantoja Rangel; Universidad de Guadalajara. México;
rafael.pantoja@red.cucei.udg.mx

Elena Nesterova; Universidad de Guadalajara. México; elena.nesterova@cucei.udg.mx