

PROCESOS DE INTERACCIÓN EN AMBIENTES DE APRENDIZAJE ONLINE PARA LA FORMACIÓN POSGRADUADA DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Edison Sucerquia Vega, René Alejandro Londoño Cano, Carlos Mario Jaramillo López

Universidad de Antioquia. (Colombia)

esucerquia@gmail.com, rene2@une.net.co, camaja59@gmail.com

Palabras clave: educación online, formación, proceso de interacción

Key words: online education, training, interaction processes

RESUMEN

El artículo pretende socializar los avances de la investigación “La formación posgraduada de profesores de matemáticas, en un ambiente de aprendizaje online” desarrollada en el marco del programa de cooperación internacional en educación, COLCIENCIAS – CAPES. El estudio indaga por los elementos que se deben tener en cuenta para desarrollar procesos de formación posgraduada en ambientes online para profesores de matemáticas, de tal manera que también atienda a las necesidades e intereses del docente en relación directa con el contexto. Así mismo, pretende establecer aspectos teóricos y metodológicos que contribuyan al mejoramiento de los procesos de formación posgraduada en ambientes online, teniendo en cuenta procesos de interacción y de aprendizaje, propias de estos ambientes, además, pretende reconocer las diferentes interacciones que pueden ocurrir en estos ambientes para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje desarrollados en ambientes online.

ABSTRACT

The article aims to socialize the progress of the investigation "The postgraduate training of mathematics teachers in an online learning environment" developed in the framework of international cooperation in education, COLCIENCIAS - CAPES. The study investigates the elements that must be taken into account to develop processes of postgraduate training in online environments for math teachers, so that also meets the needs and interests of teachers in direct relation to the context. It also aims to establish theoretical and methodological aspects that contribute to the improvement of the processes of postgraduate training in online environments, taking into account interaction processes and learning characteristics of these environments also aims to recognize the different interactions that can occur in these environments to promote the teaching and developing online learning environments.

■ Contextualización del estudio

El proyecto de investigación se desarrolla con profesores de matemáticas de diferentes regiones de Colombia, que participan de su formación posgraduada en el programa de Maestría de Enseñanza de las Matemáticas, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, de la Universidad de Antioquia. La investigación es desarrollada de manera conjunta entre investigadores del grupo Educación Matemática e Historia EDUMATH (Udea-Eafit) de Colombia (Universidad de Antioquia) y el grupo GPIMEM de Brasil (Universidad Estadual Paulista), en el marco del programa de cooperación internacional en educación y respaldado por COLCIENCIAS y CAPES. La investigación tiene como propósitos, por un lado, analizar la manera como un colectivo de profesores produce conocimiento matemático durante un proceso de formación posgraduada en la modalidad de educación a distancia online y, por el otro, se pretende establecer aspectos teóricos y metodológicos, sobre los procesos de interacción, que pueden ocurrir en estos ambientes virtuales para el aprendizaje de las matemáticas.

El programa de maestría se caracteriza por ser desarrollado de manera virtual, donde se utilizan dos ambientes virtuales de aprendizaje, el primero de ellos es una Plataforma Moodle, donde se administran los documentos, cronogramas, videos, textos, ejercicios, entre otros, para el desarrollo de los cursos; el segundo, es una plataforma WiziQ que se utiliza para los encuentros “virtuales” y las videoconferencias y demás medios, lo cuales son propicios para la comunicación, socialización y discusión de los conocimientos matemáticos por parte de los docentes participantes.

Se reconoce que los diferentes procesos de interacción que pueden suceder en un ambiente de aprendizaje online, pueden transformar la manera en que el conocimiento matemático de un colectivo de profesores-con-medios es adquirido. Identificar las características de estos procesos, permite conocer acerca de la naturaleza del aprendizaje (Borba y Villareal, 2005), de tal manera que se puedan construir nuevas metodologías para la enseñanza, a través del uso de medios propios de una modalidad online, con el fin de mejorar la construcción y la producción de conocimiento matemático, último término descrito en el constructo teórico desarrollado por Borba y Villareal (2005).

Para indagar acerca de los cambios que han ocurrido en la enseñanza de las matemáticas en este tipo de ambientes, es necesario tener en cuenta la evolución que ha tenido la tecnología y la manera en que ha sido usada en procesos educativos. Según Arboleda (2013), inicialmente la radio y la televisión, fueron los primeros medios que permitieron que muchas personas accedieran a una educación a distancia; con la llegada de la Internet, se dio paso a una nueva era de la comunicación que permitió nuevas maneras de interacción y la creación de nuevos ambientes de aprendizaje. En el campo de la Educación Matemática, algunos investigadores (Borba, 2011; Barbosa 2009; Zulatto, 2007, entre otros) han reflexionado sobre el impacto de estos ambientes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas, así mismo, el presente estudio pretende realizar contribuciones en este aspecto.

En esta perspectiva, se han construido propuestas metodológicas que intentan mejorar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que se imparten en ambientes online. En algunas de ellas, se manifiesta que la producción de conocimiento está condicionada por los diferentes medios que utilizan y las diferentes interacciones de un colectivo de personas (Borba, et al, 2011). Así mismo, para los

conocimientos matemáticos, se reconoce que las actividades diseñadas deben tener en cuenta procesos de visualización, experimentación y discusión de conceptos, para lograr el aprendizaje de los mismos.

Dado lo anterior, se hace necesario en este tipo de ambientes, que los docentes participantes reflexionen, discutan, interactúen y experimenten con los conocimientos, conceptos o temáticas a ser abordadas, es decir, las actividades diseñadas deben facilitar un trabajo colaborativo que favorezca la construcción de un conocimiento mucho más refinado que el producido de manera individual. Es importante también, propiciar espacios para el diálogo y la comunicación efectiva por parte de los participantes, con el fin de establecer vínculos y relaciones mucho más sólidas entre ellos, y así, poder reconocer el progreso o las dificultades en el proceso de aprendizaje y el impacto que tiene el uso de los medios en el proceso de producción de conocimiento.

■ Educación a distancia online

Se pueden identificar dos grandes transformaciones ocurridas en los procesos de comunicación humana, la comunicación de masas y la comunicación por computadores conectados en red. Ambas transformaciones han permitido direccionar la educación hacia nuevas formas de enseñar y aprender los conocimientos, entre ellas la educación a distancia online. Además, la utilización de tecnologías es otro factor que ha influido de manera significativa para estos procesos educativos.

Bairral (2007) afirma que “Diferentes factores están siendo objeto de atención en los procesos de educación a distancia mediados por las TIC. Como por ejemplo, culturales, colaborativos, discursivos y cognitivos”(p.7). En esta perspectiva, estos factores son objeto de interés en la medida en cómo se pueden relacionar en la educación a distancia a través de la creación y utilización de ambientes virtuales para desarrollar propuestas enfocadas en procesos de enseñanza y aprendizaje, particularmente de las matemáticas.

En la actualidad, los campos de la educación, están siendo permeados por el uso de interfaces tecnológicas, para la enseñanza y aprendizaje de conocimientos específicos, ya que, algunos autores, argumentan que favorecen la comunicación, la visualización, la interacción y la producción de conocimiento, (Zulatto, 2007; Barbosa, 2009); entre otros.

La educación a distancia para Moran (2002), “es el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediado por las tecnologías, donde profesores y alumnos están separados en el espacio y/o en el tiempo” (p.1). Por otra parte, según Borba, et al (2011), “puede ser entendida como la modalidad de educación que acontece primordialmente mediada por interacciones vía internet y tecnologías asociadas” (p. 17). Para Salazar y Melo (2013) “se define como un conjunto de relaciones pedagógicas entre estudiantes, docentes e institución, basadas o apoyadas en el uso de tecnologías para el desarrollo sistémico de procesos formativos de calidad” (p.102).

Desde estas perspectivas y, teniendo en cuenta el contexto del programa de maestría de enseñanza de las matemáticas, la educación a distancia online, puede entenderse como el proceso de interacción entre estudiantes y docentes, a través de diferentes interfaces tecnológicas y otros medios, que permiten el diálogo, la comunicación y la producción de conocimiento. (Sucerquia, Londoño y Jaramillo, 2013)

Según Bairral (2007), se pueden distinguir dos clases de modalidades en educación a distancia. La primera, está constituida por un proceso donde el individuo regula su propio aprendizaje, apoyado en un material físico o digital construido previamente, el eje fundamental en esta modalidad, está centrado en el material, y el docente, transmite el conocimiento hacia los estudiantes, de tal manera que los participantes reproduzcan la información y realicen su producción de conocimiento basados en el material previamente diseñado.

La segunda, está constituida por un proceso donde los individuos discuten y construyen información, partiendo de sus conocimientos previos y relacionando nuevos conceptos para una construcción permanente del aprendizaje; el docente, regula las discusiones participando de manera directa para retroalimentar el aprendizaje de los conocimientos respectivos. El eje central de este proceso está en la actividad colaborativa que se puede establecer entre las personas teniendo en cuenta el uso de los medios que proporcionan los ambientes virtuales.

Para los procesos educativos desarrollados a distancia y en la modalidad online, es importante tener en cuenta tanto recursos técnicos, como procesos metodológicos. Ambos aspectos están caracterizados por los ambientes virtuales que pueden posibilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje, para nuestro caso, los relacionados con la producción de conocimientos matemáticos. A continuación se describen algunos referentes teóricos relacionados con los procesos de interacción en ambientes virtuales en programas de educación a distancia.

■ Procesos de interacción

Según Bairral (2007), un ambiente virtual puede propiciar una variedad de interacciones, lo que permite establecer un proceso de interacción en el cual se consideran dos dimensiones inter-relacionadas: dimensión cognitiva y dimensión social. En la primera, se tienen en cuenta las características cognitivas, físicas y personales del sujeto, por ejemplo, habilidades, emociones, actitudes, motivación, entre otras; en la segunda, se tienen en cuenta las características sociales, por ejemplo, la colaboración, las relaciones interpersonales, las experiencias, entre otras. Desde esta perspectiva un proceso de interacción involucra, no sólo las formas en que un sujeto interactúa, sino también la manera en que realiza sus interacciones teniendo en cuenta los medios y el colectivo de individuos que participan en un curso.

Desde esta perspectiva se reconocen en los procesos de interacción, aspectos cognitivos y sociales, como componentes fundamentales que son propicios en los ambientes virtuales y que deben ser considerados a la hora de implementar una entrevista de carácter socrático que permita caracterizar la manera en que un colectivo de estudiantes-con-medios, del programa de maestría, interactúan para producir conocimiento.

De acuerdo a las características subyacentes a los cursos de matemáticas del programa de maestría y, considerando la experiencia como docente en este programa, este estudio pretende diferenciar las distintas maneras cómo los estudiantes interactúan en este tipo de ambientes; hasta el momento se han identificados cuatro aspectos o categorías, las cuales se han denominado *Modalidades de interacción*. Además, se ha observado que el dominio o habilidad que un estudiante o un colectivo de estudiantes

adquiere y desarrolla en las diferentes modalidades, es diferente, lo cual se denominará *Dimensiones de interacción*. A continuación este estudio centra su esfuerzo en ampliar o describir estos dos términos ya que juegan un papel fundamental en el análisis de los procesos de interacción que ocurren en la educación a distancia online.

■ Modalidades de interacción

En el contexto del programa Ude@, se reconoce que los diferentes procesos de interacción están asociados con aspectos sociales e individuales, sin embargo, realizar una distinción entre estos procesos, permitirá aproximarnos a conocer la manera cómo un colectivo de estudiantes-con-medios, produce conocimiento matemático. Se entiende por aspectos sociales, aquellas relaciones o vínculos que se establecen entre los miembros de un colectivo para el intercambio de información. Por otra parte, se concibe que los aspectos individuales de tipo cognitivo involucrados, podrán ser modificados de acuerdo a su estructura mental en relación con un conocimiento objeto de estudio.

Desde las reflexiones realizadas a partir de la experiencia docente en el programa, se han identificado inicialmente unas categorías a priori de estos procesos de interacción en ambientes de educación a distancia online, denominadas *modalidades de interacción*, las cuales corresponden a las diferentes relaciones que puede establecer un estudiante con los elementos de un ambiente online, para interactuar en un curso de la educación a distancia. A continuación se describen estas modalidades de interacción:

- **Interacción con los medios:** corresponde con los procesos que desarrollan los estudiantes con los medios (plataforma Moodle, Wizlq, correo electrónico, entre otros), acceso, exploración, manipulación, entre otros, de las herramientas tecnológicas propias de un ambiente online. Las dificultades presentadas en esta modalidad, pueden generar obstáculos en el proceso de su producción de conocimiento, ya que estaría limitada su interacción. Así mismo, tener un progreso en esta modalidad, permitirá otras posibilidades para su aprendizaje.
- **Interacción con el conocimiento matemático:** corresponde a la revisión, lectura, exploración, comprensión de los textos, conceptos o temáticas del curso. En esta interacción el lenguaje, la comprensión, la visualización o la experimentación son aspectos que están involucrados en este tipo de modalidad. Aunque un estudiante o un colectivo de estudiantes tengan acceso a la información (documentos, libros, ejercicios resueltos, videos, entre otros) no garantiza que haya un aprendizaje, es necesario realizar algunas actividades orientadas a favorecer la interrelación de los conocimientos matemáticos; esta se propone a partir de la elaboración de una red o mapa conceptual construidos durante el desarrollo de la entrevista.
- **Interacción con el docente:** se evidencia cuando un estudiante o un colectivo de estudiantes, establece procesos de comunicación con el docente, de tal manera que se posibilite la capacidad de discutir, discernir, reflexionar, cuestionar o innovar en aspectos relacionados con los conocimientos matemáticos o con la interacción con los medios, de tal manera que se pueda hacer una revisión, aclaración o un feedback de las temáticas abordadas.
- **Interacción con otros estudiantes:** se evidencia cuando un estudiante o un colectivo de estudiantes reflexionan, discuten, revisan o innovan estableciendo vínculos entre sí, de tal manera que puedan generar otros espacios de comunicación para el intercambio de conocimiento, trabajo colaborativo

y/o discusión de los conocimientos orientados al aprendizaje o al fortalecimiento en el uso de los medios.

Las dos primeras modalidades, son principalmente procesos de interacción individual, donde cada participante puede acceder, explorar, leer o consultar, entre otras actividades, para producir su conocimiento matemático. Las dos categorías siguientes, son principalmente procesos de interacción social, donde el diálogo, la comunicación o relación con el otro, son aspectos sociales que según Borba y Villareal (2005), influyen en la producción de conocimiento de un colectivo de estudiantes-con-medios. Las características de este proceso de interacción pretenden ser descritos en esta investigación que se encuentra en desarrollo.

■ Dimensiones de interacción

Una *dimensión de interacción* puede entenderse como la capacidad o habilidad que tiene un estudiante o colectivo de estudiantes para interactuar en diferentes modalidades. El proceso de interacción que puede ocurrir en cada una de las anteriores modalidades, puede evidenciarse, como se propone en el presente estudio, a través de tres *dimensiones de interacción*, ellas son:

- **Principiante:** un estudiante o colectivo de estudiantes se encuentra en esta dimensión, cuando interactúa de manera mínima, presenta dificultades o no manifiesta interacción en la modalidad. Por ejemplo, cuando un estudiante tiene dificultades tales como, el ingreso a la plataforma, a los foros de discusión o a los encuentros en Wizlq, entre otras, lo cual puede interpretarse que el estudiante se encuentra en una *dimensión de principiante* en la *modalidad de interacción con los medios*.
- **Básico:** un estudiante o colectivo de estudiantes se encuentra en esta dimensión, cuando realiza procesos de interacción cumpliendo con las actividades, respondiendo a los cuestionamientos que se le realizan y manifestando regularidad en la participación durante un curso. Por ejemplo, cuando un estudiante responde a las preguntas que realiza el docente, basado en los documentos publicados en la plataforma o en las temáticas abordadas, se puede interpretar que se encuentra en una *dimensión básica* en la *modalidad de interacción con el docente*.
- **Avanzado:** un estudiante o colectivo de estudiantes se encuentra en esta dimensión, cuando presenta autonomía para el desarrollo de las actividades, es propositivo, plantea sus propios interrogantes, realiza interpretaciones y emite juicios de valor, motiva hacia la reflexión y discusión de las temáticas, construye conocimiento y crea alternativas para producir conocimiento a partir del trabajo colaborativo que le permiten auto-regular la interacción.

Estas dimensiones de interacción están estrechamente relacionadas con la producción de conocimiento matemático, ya que un colectivo de estudiantes que tenga una dimensión de interacción avanzada, tiene la posibilidad de una producción de conocimiento más refinada que un colectivo de estudiantes que tiene una dimensión de interacción principiante, estos aspectos se pretenden caracterizar con el desarrollo del presente estudio teniendo en cuenta las categorizaciones anteriormente mencionadas.

■ Consideraciones finales

Indagar por las características de los programas y de formación posgraduada en educación a distancia online, en el campo de la educación matemática, ha permitido identificar y establecer características de las diferentes maneras en que los estudiantes pueden interactuar, así mismo, se ha identificado hasta el

momento, que la manera en que se aborden estos procesos de interacción, tienen una estrecha relación con la producción de conocimiento de un colectivo de estudiantes-con-medios. Las modalidades y dimensiones de interacción planteadas, son fundamentales para analizar el proceso de interacción; se espera que contribuyan a los propósitos de la investigación y se conviertan en referentes para establecer aspectos teóricos y metodológicos de programas de formación posgraduada para profesores de matemática que se desarrollen en ambientes online.

■ Referencias bibliográficas

- Arboleda, N. (2013). La nueva relación entre tecnología, conocimiento y formación tiende a integrar las modalidades educativas. En Arboleda, N. y Rama, C. (Eds.), *La educación superior a distancia y virtual en Colombia: nuevas realidades*, (pp. 47–63). Colombia: ACESADA, (Asociación Colombiana de Instituciones de Educación Superior con programas a Distancia y Virtual).
- Bairral, M. (2007). *Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais a distancia*. Universidade Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- Barbosa, S. (2009). *Tecnologias da informação e comunicação, função composta e regra da cadeia*. Tese de doutorado não publicada, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro-SP, Brasil
- Borba, M., Malheiros, A. y Amaral R. (2011) *Educação a Distância Online. Coleção Tendências em educação Matemática*. Brasil: Autêntica Editora LTDA.
- Borba, M. y Linares, S. (2012). Online mathematics teacher education: overview of an emergent field of research. *ZDM: Mathematics Education*, 44(6), 697-704.
- Borba, M. y Villareal, M. (2005). *Humans -with-Media and the reorganization of Mathematical Thinking*. New York, USA: Springer.
- Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Educación virtual o educación en línea*. Recuperado en Febrero de 2013 de: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196492.html>.
- Moran, J. M. (2002) O que é educação a distância. <http://www.eca.usp.br/moran/dist.htm> Acceso Abril 22 de 2013.
- Salazar, R. y Melo, A. L. (2013) Lineamientos conceptuales de la modalidad de educación a distancia. En Arboleda, N. y Rama, C. (Eds.), *La educación superior a distancia y virtual en Colombia: nuevas realidades*, (pp. 81-111). Colombia: ACESAD (Asociación Colombiana de Instituciones de Educación Superior con programas a Distancia y Virtual).
- Sucerquia, E., Londoño, R. y Jaramillo, C. M. (2013). *El teorema Fundamental del Cálculo en la Educación a Distancia Online*. VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática – CIEM - ULBRA Canos /RS - Brasil – ISSN: 2318-7271. Octubre de 2013. Publicado en: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/1280/648>
- Zapata, D. (sf). *Contextualización de la educación virtual en Colombia*. <http://docencia.udea.edu.co/vicedocencia/documentos/pdf/DocumentoICFES.pdf>
- Zulatto, R. (2007). *A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores*. Tese de doutorado não publicada. Rio Claro. Brasil.