



Interacciones de los estudiantes a través de la modalidad virtual Ude@ para el aprendizaje de la matemática

Student Interactions Through the Virtual Modality Ude@ for Learning Mathematics

Carlos Mario Jaramillo López¹

Carlos Mario Pulgarín Pulgarín²

Juan David Sánchez Sánchez³

Resumen

En el marco de una convocatoria de investigación de la Vicerrectoría de Docencia y Ude@ de la Universidad de Antioquia⁴, se plantea un problema de investigación orientado por la pregunta ¿Cómo las interacciones a través de la modalidad virtual Ude@ inciden en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de ingeniería? Con la cual se pretende sistematizar las interacciones de los estudiantes de ingeniería con medios virtuales de la modalidad Ude@. Para tal propósito, y sustentado desde las bases conceptuales de: Sucerquia (2015), Valencia y Vallejo (2015), Jaramillo (2010), Barrial (2007), Borba y Villareal (2005), Balacheff (1991) y Carretero (1993), se implementará una metodología mixta con enfoque descriptivo, teniendo en cuenta el diseño de triangulación concurrente propuesto por Hernández, Fernández y Baptista (2014). Los resultados obtenidos dan cuenta de la importancia de articular todos los medios de interacción en el proceso de aprendizaje para la modalidad virtual de Ude@.

Palabras clave: interacciones, medios, virtualidad.

Abstract

In the framework of a research of the Teaching Vice-Rectorate and Ude@ of the Antioquia University, a research problem is posed, oriented by the question How do interactions through the virtual modality Ude@ affect the mathematical learning of engineering students? With which it is intended to systematize the interactions of engineering students with virtual media of the Ude@ method. For this purpose, and supported from the conceptual bases of: Sucerquia (2015), Valencia and Vallejo (2015), Jaramillo (2010), Barrial (2007), Borba and Villareal (2005), Balacheff (1991) and Carretero (1993). A mixed methodology with a descriptive approach will be implemented, taking into account the concurrent triangulation design proposed by Hernández, Fernández and Baptista (2014). The results obtained show the importance of articulating all the means of interaction in the learning process for the virtual modality of Ude @.

Keywords: interactions, media, virtuality.

¹ Universidad de Antioquia, <http://orcid.org/0000-0002-3937-5032>, carlos.jaramillo1@udea.edu.co

² Universidad de Antioquia, <https://orcid.org/0000-0002-0537-009X>, carlosm.pulgarin@udea.edu.co

³ Universidad de Antioquia, <https://orcid.org/0000-0003-4959-5239>, juan.sanchezs@udea.edu.co

⁴ Proyecto de sistematización denominado «Interacciones de los estudiantes a través de la modalidad virtual Ude@ para el aprendizaje de la matemática» adscrito al Centro de Investigación en Ciencias Exactas y Naturales (CIEN) de la Universidad de Antioquia, código 2020-33255.

1. Introducción

La implementación de plataformas educativas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ha tenido gran incidencia en los diversos programas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia. A través de la modalidad de educación virtual Ude@, desde el año 2006 (Sucerquia, 2015, p. 35), la universidad ha ampliado la oferta educativa usando los medios que proporcionan las tecnologías de la información, la comunicación y las plataformas digitales (Ude@, 2020). Igualmente, con el propósito de producir conocimiento de manera colaborativa para los programas de pregrado, posgrado y educación continua, estas plataformas se han apoyado en los recursos del Banco de Objetos para el Aprendizaje (BOA), su canal educativo, en los diversos instrumentos y en las guías de evaluación y autoevaluación. Estos aspectos estrechamente vinculados y claramente diferenciados cumplen sus correspondientes propósitos y promueven alternativas de aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, se debe prestar especial atención al uso de las plataformas, los recursos, las herramientas e instrumentos anteriormente mencionados; debido a que, como lo expresa Cucunubá et al. (2009) «(...) el uso acrecentado de ambientes virtuales, por sí solo, no garantiza procesos de (...) aprendizaje que favorezcan la construcción del conocimiento» (p. 18).

Al respecto, Sucerquia (2015) afirma que «en Ude@ no se han desarrollado estudios que muestren la manera como se interactúa con estos medios para la producción de conocimientos matemáticos, específicamente en el campo de la educación matemática» (p. 43). En este sentido, es fundamental comprender cómo los medios de naturaleza virtual inciden en el aprendizaje de las matemáticas, y un aspecto que está estrechamente ligado con dicho aprendizaje en Ude@ es la manera cómo interactúan tanto los estudiantes como los docentes con los medios. Por tal motivo, surge la necesidad de indagar cómo las interacciones a través de la modalidad virtual Ude@ inciden en el proceso de aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de ingeniería.

Teniendo en cuenta que uno de los aspectos que implica gran relevancia en este proceso, es la observación de las interacciones sincrónicas y asincrónicas de estudiantes y docentes a través de las diferentes plataformas, la anterior cuestión pretende orientar la sistematización de las interacciones a través de la modalidad virtual de Ude@, buscando describir cómo estas formas de interacción dinamizan, promueven o por el contrario interfieren en el proceso de aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de ingeniería.

Se hace necesario entonces, diseñar un proceso de sistematización de las experiencias de naturaleza virtual para los cursos de matemáticas de Ude@, que permita esclarecer de qué manera se encuentran ligadas las interacciones y al proceso de aprendizaje de las matemáticas en el contexto de la modalidad virtual, y determinar posibles aspectos relevantes que emergen de la interacción y del uso de medios para consolidar este proceso de aprendizaje de las matemáticas.

2. Fundamentación teórica

Para Barrial (2007), el aprendizaje de las matemáticas en ambientes virtuales se origina en la participación intencional de los estudiantes, en comunidades que permiten construir una red de significados, a través de las interacciones personales (p. 22). Asimismo, el Ministerio de Educación Nacional (2006) aduce que «el aprendizaje se propone como un proceso activo que emerge de las interacciones entre estudiantes y contextos, estudiantes y estudiantes, y entre estudiantes y profesores en el tratamiento de las situaciones matemáticas». (p. 73). Estas indicaciones de Barrial (2007) y del MEN (2006) resaltan que los estudiantes son un elemento esencial en el proceso educativo y, por lo tanto, como lo plantea Balacheff (1991) reclaman que los estudiantes asuman un rol más dinámico en la construcción de su propio conocimiento (p. 89).

En este sentido, los planteamientos que emergen desde la postura constructivista de Carretero (1993), describen el aprendizaje como «(...) un proceso constructivo interno» (p. 57), en el cual la interacción social es de vital importancia, ya que, «(...) las posibilidades cognitivas de un individuo no se agotan en lo que podía hacer por sí mismo, sino también con la ayuda de otro individuo más capaz» (p. 60). Dicha aseveración surge del concepto planteado por Vygotsky sobre la zona de desarrollo próximo, que

«(...) no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad real de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz» (Vygotsky, 2009, p. 133).

Teniendo en cuenta que el proceso de aprendizaje no es una actividad individual, sino más bien social (Carretero, 1993, p. 26), y además, que «(...) la tecnología y los humanos constituyen una unidad, y si se ven por separado, pueden generar puntos de vista problemáticos con respecto a la educación» (Borba y Villareal, 2005, p. 24), será de gran relevancia comprender cómo las diferentes interacciones a través de medios virtuales repercuten en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, ya que, como lo expresa Barrial (2007) «La presencia masiva de las TIC en nuestra vida diaria y profesional ha contribuido de manera diferente, a la constitución de nuevas formas de interacción y aprendizaje» (p. 15).

En este orden de ideas, estas nuevas formas de interacción y aprendizaje llevan a trazar horizontes en los que la autoevaluación del estudiante toma relevancia, debido a que lo ubica «(...) delante de sí mismo para reflexionar sobre lo que ha aprendido, cómo lo ha aprendido, dónde lo ha aprendido, con quién lo ha aprendido y para qué lo ha aprendido», (Valencia y Vallejo, 2015, p. 228). En consecuencia, se puede observar que las guías de autoevaluación propuestas por Ude@ pueden enriquecer el proceso de aprendizaje y convertirse en una nueva forma de interacción con el docente. Al respecto, Jaramillo (2010) aduce:

Es importante (...) que el estudiante presente y analice con su tutor los resultados de su autoevaluación para que identifique las fortalezas y debilidades de su proceso formativo y refuerce aquellos temas que han presentado mayor dificultad para él en particular y para un grupo de estudiantes en general si así fuese el caso (p. 5).

Con base en los lineamientos teóricos antes mencionados, resulta pertinente adoptar la concepción presentada por Sucerquia (2015) para delimitar lo que es una interacción con medios virtuales en el aprendizaje de las matemáticas: «(...) relación de comunicación compleja y multidireccional entre los diferentes actores involucrados en la educación a distancia virtual, tanto humanos como no humanos, concebidos como el colectivo de humanos-con-medios» (p. 70).

De esta manera, se retoman las cuatro modalidades de interacción planteadas por Sucerquia et al. (2016), interacción con los medios, interacción con los recursos matemáticos, interacción con el docente y, por último, la interacción con otros estudiantes (pp. 50-51), ya que contribuyen a la delimitación de las interacciones más relevantes para esta investigación y, además, pueden posibilitar la observación de las diferentes formas de comunicación, a través de los medios virtuales. Vale la pena aclarar, que la interacción con medios como lo plantea Sucerquia et al. (2016) «es una modalidad donde los participantes de un curso interactúan con los diferentes medios o herramientas tecnológicas tanto del programa Ude@ (...) como también otras que puedan utilizarse durante el desarrollo del curso» (p. 50); además, en la interacción con recursos matemáticos Sucerquia et al. (2016) invita a considerar las interacciones relacionadas con la revisión, lectura, exploración, comprensión de los textos, conceptos matemáticos o temáticas del curso (p. 50). Por otro lado, se encuentran las interacciones con el docente, en las cuales como esboza Sucerquia et al. (2016):

(...) se evidencia cuando un colectivo de estudiantes-con-medios 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 (p. 51).

Finalmente, se encuentra la modalidad de interacción con otros estudiantes, en la que Sucerquia et al. (2016) deja en evidencia cuando un colectivo de estudiantes-con-medios reflexiona, discute, revisa o establece vínculos entre sus integrantes, de tal manera que se puedan generar otros espacios de trabajo colaborativo, orientados al aprendizaje de conocimientos matemáticos o al fortalecimiento en el uso de los medios (p. 51).

3. Metodología

La presente investigación implementa una metodología mixta con enfoque descriptivo, teniendo en cuenta un diseño de triangulación concurrente (Hernández et al., 2014, p. 558). Este permite recolectar de forma simultánea datos cuantitativos y cualitativos sobre las interacciones de los estudiantes de ingeniería con medios virtuales de la modalidad Ude@ (Hernández et al., 2014, p. 557).

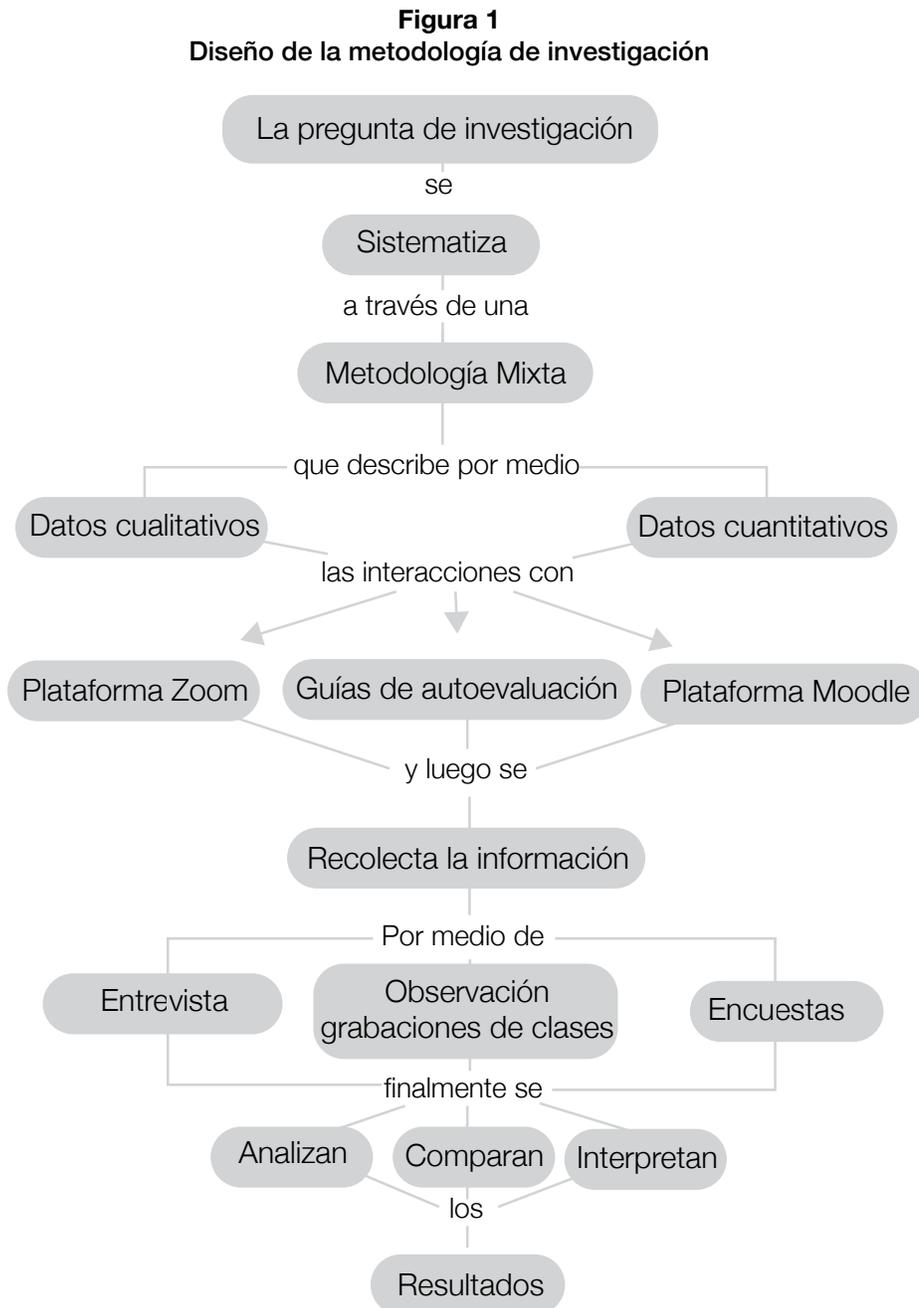
Para sistematizar las interacciones de los estudiantes y docentes con los medios y recursos virtuales de Moodle, Zoom y las guías de autoevaluación, se recaban datos cuantitativos por medio de encuestas apoyadas en el escalamiento de Likert. Se usa este método, ya que, como lo plantea Hernández et al. (2014), permite a través de afirmaciones sobre el objeto, medir la actitud de los participantes (p. 238). Además, para facilitar la implementación y análisis de estos cuestionarios se diseñaron y publicaron por medio de Google Forms, debido a que la plataforma posibilita la generación de informes estadísticos y exportar los datos a un documento de Microsoft Excel 2016, que a su vez permite, cruzar información a través de tablas y gráficos dinámicos. Además, otro instrumento que se implementa para la recolección de información, es la grabación de video de las clases a través de la plataforma de videoconferencias Zoom.

Estas grabaciones de las clases, se sistematizan por medio de una rúbrica, en la cual se describe cómo en el desarrollo de los encuentros sincrónicos se presentan las cuatro modalidades de interacción: con los medios, con los recursos matemáticos, con el docente y con otros estudiantes.

Por otra parte, se desarrollaron entrevistas semiestructuradas a estudiantes y docentes, ya que este tipo de entrevista como lo plantean Jaramillo y Campiño (2001) permiten construir un guion elaborado previamente con las características necesarias. Sin embargo, esta guía no excluye la intervención del entrevistador en caso que se desee profundizar en algún concepto. (p. 68). Por otra parte, en este instrumento se usaron dos aportes de información, con el propósito de como aducen Jaramillo y Campiño (2001) «dar seguridad y hacer que se consoliden los conceptos» (p. 68) que son vitales para esta sistematización.

De manera que, luego del informe descriptivo con los datos recabados en las encuestas, además, con la sistematización de los hallazgos, producto de la revisión de las grabaciones de las clases por la plataforma Zoom, y con el análisis del proceso de la categorización general, de las entrevistas a estudiantes y docentes, se procede a comparar, analizar e interpretar de manera holística todos los datos.

A continuación, se presenta el esquema de la metodología:



Nota: para efectos del desarrollo de este estudio, el esquema fue editado de un diseño para «triangulación concurrente» (Hernández et al., 2014, p. 558).

4. Resultados

Dentro del desarrollo actual de la investigación, a la fecha se ha diseñado e implementado una entrevista semiestructurada piloto para estudiantes y profesores, en la que se indagó por las interacciones con las guías de autoevaluación y su incidencia en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

De las entrevistas a docentes, se concluye que las guías de autoevaluación se usan principalmente para la programación de talleres y pruebas de los cursos de matemáticas para la modalidad Ude@, esta situación posiblemente está motivada, porque dicho recurso no se encuentra vinculado al proceso de evaluación y, por ende, los estudiantes al parecer poco exploran dicho recurso asincrónico.

Por otra parte, la interacción con las guías de autoevaluación depende de la gestión autónoma del estudiante; por tal motivo, como lo sugieren varios docentes es necesario actualizar el diseño de las guías, pensando en recursos virtuales que inciten al estudiante a la gestión de su proceso de aprendizaje.

Asimismo, los docentes proponen que, para mejorar los procesos de interacción de los estudiantes con estas guías, además de una articulación con los diferentes recursos que posibilitan las TIC, es necesario tener en cuenta procesos de retroalimentación, ya que es una práctica pedagógica que contribuye en gran medida a la mejora del respectivo proceso de aprendizaje de los conceptos matemáticos.

De igual forma, se diseña y aplica una encuesta piloto a estudiantes y docentes de matemáticas sobre los procesos de interacción con los medios: Moodle, Zoom de Ude@ y la guía de autoevaluación de los cursos de ciencias básicas asignados a los pregrados de la modalidad Ude@.

Por último, se realiza un informe descriptivo inicial de los registros de las interacciones de los estudiantes y profesores con la plataforma Moodle a partir de la prueba piloto. Este informe permite la triangulación con la información cualitativa obtenida de otros productos de la sistematización y serán punto de comparación en los análisis estadísticos posteriores al conglomerado de datos obtenidos de la población total.

5. Conclusiones

Considerando el marco de la presente investigación y basados en los resultados de las entrevistas, se obtiene que los elementos asociados a las interacciones en la modalidad Ude@ deben ser articulados a los procesos evaluativos de los estudiantes en los diversos cursos de matemáticas. Es decir, existe la interacción con los recursos de Zoom, Moodle y elementos tales como las guías de autoevaluación; sin embargo, estas últimas no están articuladas al proceso evaluativo cuantitativo de los cursos, lo que incide en el aprovechamiento que de ellas hacen tanto estudiantes como profesores.

De otra parte, las experiencias de aula mediadas por las nuevas tecnologías, en la cual afloran un sin número de aspectos relacionados con los procesos de aprendizaje de las matemáticas, sustentan la necesidad de una interacción eficiente de los estudiantes y profesores a través de los recursos virtuales Zoom y Moodle de Ude@. Es decir, los componentes están

y son utilizados, pero su interacción se ve reducida en muchos casos al escaso uso autónomo por parte de profesores y estudiantes.

6. Referencias bibliográficas

- Bairral, M. (2007). *Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais a*. Rio de Janeiro, Brasil: Universidade Rural do Rio de Janeiro.
- Balacheff, N. (1991). Treatment of refutations: aspects of the complexity of constructivist approach to mathematics learning. En E. Glasersfeld, *Radical constructivism in mathematics education* (págs. 89-110). Netherlands: Kluwer academic Publisher.
- Borba, M., & Villarreal, M. (2005). *Humans -with-Media and the reorganization of Mathematical Thinking*. New York: Springer.
- Carretero, M. (1993). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Luis Vives.
- Cucunubá, M., Henning, C., Mancera, O., Matiz, O., & Sánchez, M. (2009). *La interacción en la construcción de conocimiento en una muestra de programas de pregrado de la modalidad virtual en las instituciones de Educación Superior colombianas*. (Trabajo de grado de maestría). Obtenido de <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/2533>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México DF: McGraw-Hill.
- Jaramillo, C. (2010). *Geometría vectorial y analítica: Guías de autoevaluación*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Jaramillo, C., & Campillo, P. (2001). Propuesta teórica de entrevista socrática a la luz del modelo de Van Hiele. *Divulgaciones Matemáticas*, 9(1), 65-84.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-340021.html?_noredirect=1
- Ministerio de Salud de Colombia. (1993). *Resolución número 8430 (octubre 04)*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
- Sucerquia, E. (2015). *Interacción de un colectivo de humanos-con-medios en un curso de matemáticas a distancia virtual (tesis doctoral)*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Sucerquia, E., Londoño, R., Jaramillo, C., & De Carvalho, M. (2016). La educación a distancia virtual: desarrollo y características en cursos de matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(48), 33-55. Obtenido de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/760/128>
- Ude@ Educación virtual. (23 de marzo de 2020). *Ude@: Inicio*. Obtenido de <https://udearroba.udea.edu.co/home/>
- Valencia, W., & Vallejo, J. (2015). La evaluación educativa: más que una acción, una cuestión ética. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 45, 210-234. Obtenido de <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/668/1199>
- Vicerrectoría de Docencia y Ude@ educación virtual. (18 de marzo de 2020). *Ude@ educación virtual*. Obtenido de <https://udearroba.udea.edu.co/home/publicos/investigadores.html>
- Vygotski, L. (2009). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, España: Editorial Crítica.