

Uso de herramientas tecnológicas en el desarrollo de un curso de Matemáticas 1 en la Universidad Tecnológica de Pereira¹

Use of technological tools in the development of a Mathematics Course 1 at the Technological University of Pereira

Uso de ferramentas tecnológicas no curso de desenvolvimento de Matemática 1 na Universidade Tecnológica de Pereira

J. W. Montes, R. M. Escobar, y G. Cadavid.

Recibido: junio 22 de 2017 - Aceptado: enero 15 de 2018

Resumen—En los cursos de matemáticas 1 de la Universidad Tecnológica de Pereira, históricamente se ha presentado una problemática en los resultados académicos de los estudiantes, donde dicha materia registra un porcentaje alto de reprobación que conlleva a la repetición de la asignatura y en los casos más críticos, a la deserción. Los profesores del departamento de matemáticas proponen transformar algunas prácticas educativas para responder al contexto de la población atendida. Con el objetivo de apoyar los procesos de aprendizaje de los estudiantes, se diseña y valida una propuesta donde se utilizan recursos tecnológicos con intenciones educativas específicas, que acompañen el desarrollo de la asignatura complementando las sesiones presenciales y fortaleciendo habilidades en el estudiante que le permitan tener mayor autonomía, investigación y colaboración.

Palabras clave—Autonomía, colaboración, matemáticas, investigación, proceso de aprendizaje, prácticas educativas, recursos tecnológicos.

Abstract—In the Mathematics courses 1 of the Technological University of Pereira; historically, there has been a problem in the academic results of students, where this subject has a high percentage of failure, which leads to the repetition of the subject and in the most critical cases of desertion. The professors of the department of mathematics, propose to transform some educational practices, to respond to the context of the attended population. With the aim of supporting the learning processes of the students, a proposal is designed and validated using technological resources with specific educational intentions, to accompany the development of the subject complementing the face-to-face sessions; strengthening student skills that allow greater autonomy, research and collaboration.

Keywords—Autonomy, collaboration, mathematics, research, learning process, proposal, educational practices, technological resources.

¹ Producto derivado del trabajo de investigación adscrito al Grupo de Investigación Estadística e Investigación Social (ISE); pertenece a la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad Tecnológica de Pereira y categorizado por Colciencias en la categoría C.

J. W. Montes, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia, email: wizac@utp.edu.co.

R. M. Escobar, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia, email: romaes@utp.edu.co.

G. Cadavid, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia, email: gcadavid@utp.edu.co.

Como citar este artículo: Montes, J. W., Escobar, R. M. y Cadavid, G. Uso de herramientas tecnológicas en el desarrollo de un curso de Matemáticas 1 en la Universidad Tecnológica de Pereira, Entre Ciencia e Ingeniería, vol. 12, no. 23, pp. 66-71, enero - junio, 2018.
DOI: <http://dx.doi.org/10.31908/19098367.3704>

Resumo—Nos cursos de Matemática 1 da Universidade Tecnológica de Pereira; historicamente, tem havido um problema nos resultados acadêmicos dos alunos, onde esta tem uma alta porcentagem de falha, o que leva à repetição do assunto e nos casos mais críticos de desercão. Os professores do departamento de matemática, propõem transformar algumas práticas educacionais, para responder ao contexto da população atendida. Com o objetivo de apoiar os processos de aprendizagem dos alunos, uma proposta é projetada e validada usando recursos tecnológicos com intenções educacionais específicas, que acompanha o desenvolvimento do sujeito que complementa as sessões presenciais; fortalecendo as habilidades dos estudantes que permitem maior autonomia, pesquisa e colaboração.

Palavras chave—Autonomia, colaboração, matemáticas, pesquisa, processo de aprendizagem, proposta, práticas educativas, recursos tecnológicos.



I. INTRODUCCIÓN

La inclusión de las tecnologías en contextos educativos ofrece potencialidades y ventajas para fortalecer y reforzar habilidades de los estudiantes. “La inclusión de la tecnología y la identificación de conexiones como actividades de aprendizaje, empieza a mover a las teorías de aprendizaje hacia la edad digital” [1]. El aprendizaje colaborativo brinda posibilidades interesantes en el proceso educativo, dentro del cual el estudiante interactúa permanentemente en el ambiente formal e informal donde se moviliza y en los que aprende, trascendiendo lo institucional. Para nuestro caso, el uso de tecnologías se aplicó con un grupo de estudiantes de un curso de la asignatura Matemáticas 1 en la Universidad Tecnológica de Pereira, durante los años 2016 y 2017.

Alrededor del uso de las Tic para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se encuentran trabajos como: “Uso de las TIC para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en educación general básica media”, Universidad de Cuenca, 2017. “Una aproximación a la aplicación de las TICS en la didáctica de la matemática”, Universidad Técnica de Cotopaxi, 2017. “Importancia de las TIC en enseñanza de las matemáticas”, Universidad del Atlántico, 2017.

II. CONTENIDO

1. Falencias del Estudiante. Como punto de partida de la investigación, se identificaron las falencias más relevantes en la población estudiantil de los semestres en los cuales se aplica el uso de herramientas tecnológicas (años 2016 y 2017); se utilizaron instrumentos para la obtención de los datos y su sistematización, donde los estudiantes participaron empleando herramientas tecnológicas, que además de cumplir con su función en el reconocimiento del estudiante y sus fallas, se utilizaron como oportunidades de aprendizaje. Después del proceso de sistematización y la observación en los encuentros presenciales, se plantearon las siguientes falencias que presentan los estudiantes en los cursos de matemáticas 1:

1.1 Reprobación recurrente. En la asignatura de Matemáticas 1 de la Universidad Tecnológica de Pereira, se matriculan aproximadamente 1200 estudiantes, en diferentes cursos, cada semestre, inscritos en 11 carreras; se ha caracterizado porque más del 44% de los estudiantes no logran aprobarla. En la Fig. 1 se presentan los porcentajes históricos de reprobación desde el año 2005 hasta el año 2015 [2].

1.2 Estudiante pasivo. Algunos de los estudiantes que ingresan a la universidad se conforman con la información que reciben en clase y no toman la decisión de investigar y profundizar en los temas. Además, frente a las matemáticas tienen poca motivación para estudiar y falta de autonomía para iniciar con el proceso de aprendizaje.

1.3 Poco uso de recursos tecnológicos. Se evidencia la escasa vinculación de recursos tecnológicos al proceso educativo por parte de algunos de los estudiantes y docentes.

1.4 Falencias en estrategias de estudio. Muchos estudiantes ingresan a la universidad con un bajo nivel en el manejo de la metodología y disciplina de estudio.

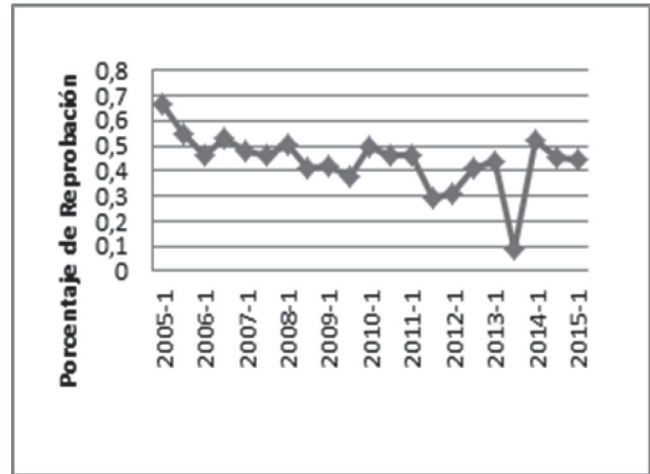


Fig. 1. Porcentajes de reprobación Matemáticas 1. [2].

1.5 Falta de comprensión del lenguaje matemático. Se presenta debido a la poca lectura que realizan los estudiantes de textos matemáticos, lo cual trae como consecuencia el desconocimiento del lenguaje, escritura, notaciones, simbología y demás estructuras matemáticas presentes en los libros.

1.6 Fallas en la solución de problemas. Cuando el estudiante se enfrenta a un problema matemático, se le dificulta encontrar su solución debido en gran medida a la falta de claros conocimientos previos, los cuales se debieron adquirir en la secundaria. Adicional a esto, es necesario construir problemas que se relacionen con la realidad, pues como afirma L. Zúñiga [3], cuando se pretende mostrar a los estudiantes la utilidad de los contenidos que se estudian, lo más lejos que se suele llegar en una asignatura de matemáticas es a resolver “problemas de aplicación” que se proponen en los textos, que casi nunca corresponden a problemas reales.

Por otra parte, en los libros de texto se asemeja la modelación con las aplicaciones. En la literatura especializada sobre modelación se encuentran enfoques diversos, por ejemplo, Fosnot [4] afirma que los modelos matemáticos son representaciones que se han construido a lo largo del tiempo generalizando ideas, estrategias y representaciones.

1.7 Papel de las matemáticas en la ingeniería. Llegan a la universidad estudiantes que tienen poco conocimiento sobre la utilidad e importancia de las matemáticas en sus carreras; Calvo A. [5] señala que muchos estudiantes matriculan los cursos de cálculo en tanto que son requisitos para matricular otros cursos posteriores vinculados con sus carreras de elección, sin comprender la trascendencia que esta rama de las matemáticas representa en sus respectivas facultades.

2. Objetivos. El objetivo del presente trabajo es ofrecer alternativas para integrar recursos tecnológicos que ayuden en los procesos de aprendizaje, de tal suerte que se logre mejorar los índices de aprobación del curso de Matemáticas 1.

Entre los objetivos específicos se plantean los siguientes:

2.1 Diseño de experiencias. Diseñar experiencias que involucren el uso de recursos tecnológicos para fortalecer el aprendizaje en temas específicos del curso.

2.2 *Aprendizaje colaborativo*. Vincular espacios de discusión virtual y presencial que ofrezcan oportunidades para reflexionar, compartir, resolver problemas, tanto en el ámbito escolar como extraescolar.

2.3 *Diseño de contenidos*. Reconociendo las ventajas de las diferentes herramientas tecnológicas, se motiva al estudiante a utilizarlas para crear diferentes contenidos que son utilizados para apoyar el aprendizaje.

2.4 *Autonomía para crear e investigar*. Es fundamental promover la autonomía en los estudiantes, pues de ella depende que estos, por fuera de la institución, accedan a contenidos, plataformas educativas, entornos de aprendizaje y espacios virtuales, donde además de la motivación se requiere de un trabajo autónomo en la exploración de estos nuevos espacios, ya sea para participar o hacer sus propias producciones referentes a temas de la asignatura.

3. Marco Teórico. La propuesta tiene como referentes teóricos: la teoría del Conectivismo de George Siemens y Stephen Downes, en la cual se vincula el concepto de ecologías de aprendizaje, referidas a todos los lugares y colectivos donde nos movilizamos, interactuamos y aprendemos, sustentando cada vez más la poca diferenciación entre lo formal e informal en un proceso de aprendizaje: “*En su corazón, el Conectivismo es la tesis de que el conocimiento está distribuido a lo largo de una red de conexiones, y por lo tanto el aprendizaje consiste en la habilidad de construir y atravesar esas redes*” [1].

Otro referente para el aprendizaje colaborativo lo propone Begoña G., quien plantea: “*El aprendizaje colaborativo mediado por ordenador expresa dos ideas importantes. En primer lugar, la idea de aprender de forma colaborativa, con otros, en grupo. En este sentido, no se contempla al aprendiz como persona aislada sino en interacción con los demás. Se parte de la importancia por compartir objetivos y distribuir responsabilidades, las cuales son formas deseables de aprendizaje. Además, enfatiza el papel del ordenador como elemento mediador que apoya este proceso. Se trata pues de aprender a colaborar y colaborar para aprender.*” [6]. En nuestro caso, se considera la utilización de software, uso de plataformas educativas y dispositivos móviles que posibilitan la interacción en las sesiones presenciales y espacios no institucionales.

4. Metodología. En este apartado se definen las fases de la metodología usada, que tiene en cuenta las falencias del estudiante y los objetivos:

4.1 *Fase 1. Reconocimiento del estudiante*. Efectuar una caracterización sobre los conocimientos matemáticos básicos y sobre el nivel de conocimiento de recursos tecnológicos del grupo de estudiantes. Para esta fase se eligieron recursos que permitieron gestionar e integrar datos y generar interacción, motivación y aprendizaje en la solución de los cuestionarios, los cuales son:

4.1.1 *Herramienta de Evaluación Kahoot ©*: con esta herramienta se diseñan cuestionarios en línea para evaluar, caracterizar la población y el aprendizaje. También, se busca el uso educativo del teléfono inteligente y efectuar

evaluaciones de una manera más creativa e innovadora [7]. En el siguiente link se puede apreciar la forma de uso de la herramienta Kahoot ©:

<https://www.youtube.com/watch?v=0ijRKY9sK8M>

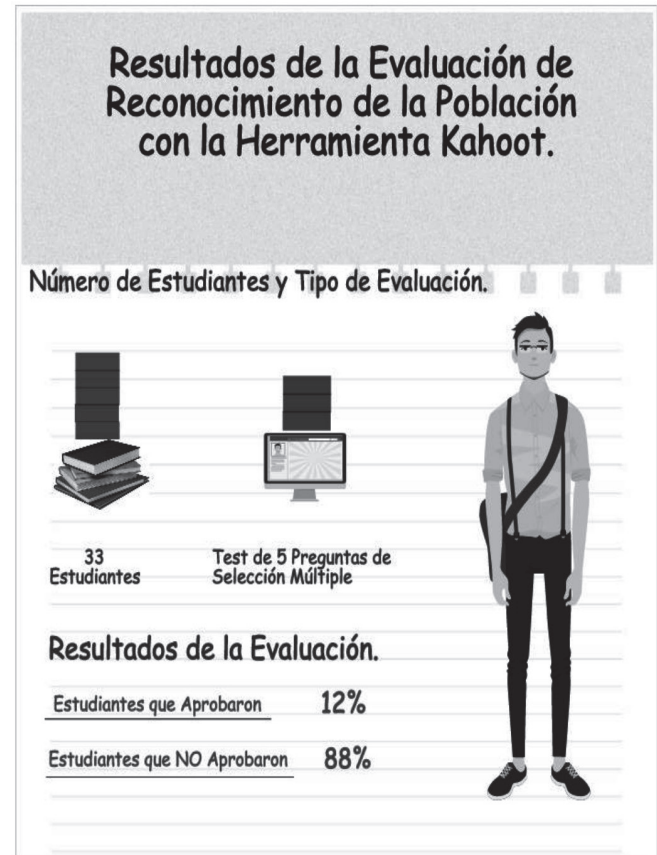


Fig. 2. Resultados Evaluación con Herramienta Kahoot ©. [15].

En la Fig. 2 se muestran los resultados de una evaluación mediante el uso de Kahoot ©.

4.1.2 *Formularios de Google Drive ©*: se usan para consultar, documentar información y opiniones de los estudiantes acerca del curso, lo que conocen de él, lo que esperan, la forma como estudian y si han empleado las tecnologías en el ambiente educativo. En el siguiente link se muestra el uso de la herramienta Formularios de Google © aplicada a un grupo:

https://www.youtube.com/watch?v=5BGp1Gg_TMI

En la Fig. 3 se muestran los resultados de una consulta de reconocimiento de la población a un grupo, utilizando la herramienta de formularios de Google Drive ©.

4.1.3 *Herramienta de Evaluación de Google Drive ©*: se utiliza para apoyar la evaluación con cuestionarios en línea, con complementos de autocalificación y retroalimentación vía e-mail. El siguiente es el link donde se muestra el uso de la herramienta de evaluación de Google Drive © aplicada a un grupo: <https://youtu.be/g6UMf2T08W4>

En la Fig. 4 se muestran los resultados de una evaluación inicial aplicada a un grupo, para identificar los conocimientos matemáticos previos requeridos para iniciar el curso de Matemáticas 1, tomada de Google Drive.

4.1.4 Herramienta de Evaluación Plickers ©. Con esta herramienta se crean cuestionarios que tienen la ventaja de ser aplicados de manera innovadora y dinámica, permitiendo al docente acceder en línea y conocer el progreso, falencias y datos de los resultados de los estudiantes [8]. El siguiente es el link donde se muestra cómo se utilizó la Herramienta Plickers © aplicada a un grupo de estudiantes: <https://youtu.be/qfnJo6ZXBC0>

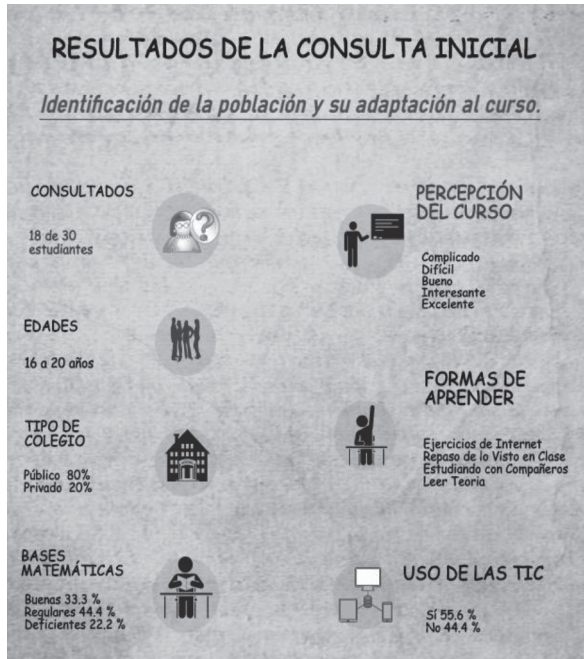


Fig. 3. Resultados de consulta aplicada a un grupo de estudiantes. [15].

Submisión	Puntuación	Nombre y Apellidos	Total	Points	Percent	Cuando se racionaliza el siguiente denominador, cuál es el c...	Para la gráfica la ecuación dada a conti...	La solución de la ecuación dada a conti...	Respondo lo siguiente i expresión, nos...	Al operar la siguiente simplificar la siguiente...	El resultado de la siguiente imagen...	Lea y responda lo siguiente...	Lea y responda a partir de la imagen...	Lea y responda a partir de la imagen...	
02/02/2017	0	Daniela Villa Hoz	2	20.00%	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
02/02/2017	0	Claudia Milera Ib	1	10.00%	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
02/02/2017	0	Juliana Andrea L	3	30.00%	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
02/02/2017	0	Valentina Betanc	3	30.00%	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
02/02/2017	0	Luis Enrique Cor	2	20.00%	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
02/02/2017	0	Santiago Landín	7	70.00%	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
					33.33%	16.67%	50.00%	33.33%	16.67%	33.33%	16.67%	66.67%	33.33%	0.00%	

Fig. 4. Resultados evaluación con Formularios Google Drive ©.

En la Fig. 5 se muestran las estadísticas de los resultados de un cuestionario aplicado a un curso con la herramienta de evaluación Plickers ©.

Todas estas herramientas evaluativas se utilizan para ayudar a identificar y caracterizar al estudiante, así como para apoyar la evaluación de los temas trabajados. Además, una vez evaluados los estudiantes con estas herramientas, el docente realiza una retroalimentación de los temas trabajados en los cuestionarios para ayudar a que el estudiante consolide su proceso de estudio y aprendizaje de los temas.

4.2 Fase 2. Comunicación y diseño de contenidos. En

esta fase se propone utilizar una herramienta como una forma de comunicación con los estudiantes. También, se busca crear recursos y compartirlos en línea, para apoyar y complementar los temas trabajados en clase. Para ejecutar la fase dos se utilizaron las siguientes herramientas de comunicación y herramientas educativas:

4.2.1 Herramienta WhatsApp ©: utilizada como una herramienta comunicativa en el contexto educativo; esta aplicación promueve el trabajo colaborativo y el uso educativo del teléfono celular. En el siguiente link se muestra el uso educacional de WhatsApp © como apoyo para la comunicación y consulta parte de los estudiantes:

<https://www.youtube.com/watch?v=M8yW9xS9zsc>

Card #	Student Name	Total %	43%	27%	64%	82%	40%	36%	9%
1	1	17%	A	C	A	A	A	B	
2	2	50%	C	B	C	C	C	A	
3	3	17%	B	B	C	B	B	B	
4	4	17%	B	A	C	A	A	A	
5	5	33%	C	C	D	D	C	A	
6	6	50%	A	C	C	D	A	C	
7	7	67%	D	C	C	C	A	A	
8	8	83%	D	C	C	C	C	A	
9	9	50%	C	C	C	C	D	A	
10	10	33%	B	B	C	A	C	B	
11	Guest 11	60%	D	C	C	-	D	A	

Fig. 5. Resultados de evaluación con herramienta Plickers ©. [8].

4.2.2 Entorno de aprendizaje o Plataforma Educativa GoConqr ©: este entorno permite crear asignaturas, cursos y grupos de trabajo para fomentar la interacción con los estudiantes, lo que favorece la colaboración en línea. Para la asignatura de Matemáticas 1 se creó un curso con todos los objetos de aprendizaje o recursos (audiovisuales, talleres y evaluaciones) [9]. En el siguiente link se presenta un resumen de la manera como utilizamos la plataforma GoConqr ©:

<https://www.youtube.com/watch?v=1toj-kv-I3s>

“El objeto de aprendizaje (OA) es parte de una filosofía en la elaboración de un material didáctico con soporte digital y está principalmente orientado para su utilización en la educación virtual. Uno de sus propósitos es mejorar las prácticas para la elaboración de material digital, en el sentido de unificar su formato y estructura.” [13].

4.2.3 Herramienta YouTube © y Software Matemático de Graficación GeoGebra © [10]: con estas dos herramientas, tanto el docente como los estudiantes, crean y comparten diferentes recursos. En el siguiente link se presenta un resumen del trabajo realizado con estas herramientas en el curso:

<https://www.youtube.com/watch?v=dfkJCABcKTE>

Valencia, B. [14] expone: “Algunas ventajas del uso de

las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los procesos de Enseñanza - Aprendizaje. Se destacan elementos de ellas que sirven de apoyo a los estudiantes y docentes, y que mejoran la comunicación en contextos educativos. También se resaltan los impactos positivos dentro de las aulas y en el ámbito laboral.”

III. CONCLUSIONES

Se reconoce en los recursos audiovisuales y evaluaciones creados y compartidos por los estudiantes un aumento en el dominio en la escritura y el lenguaje matemático. Esta conclusión se basa en una comparativa de los análisis de los escritos antes y después de la experiencia.

Es necesario otorgarles un buen valor a las sesiones presenciales del curso, pues las experiencias e interacciones que se generan en este espacio son únicas, significativas y muy importantes en el proceso de aprendizaje, donde la colaboración y las tecnologías están involucradas.

Los resultados de la investigación permiten afirmar que las TIC se convierten en una buena herramienta para complementar una estrategia metodológica atinada, pertinente, que cuente con los elementos necesarios para desarrollar las competencias en cualquier área del conocimiento [16].

A partir del trabajo realizado se reporta mayor interés del estudiante, un aumento en la motivación, mayor autonomía en el aprendizaje, un gran compromiso y responsabilidad en sus producciones y aportes, fortaleciendo el trabajo colaborativo.

TABLA I
PORCENTAJES DE APROBACIÓN DE ESTUDIANTES EN DIFERENTES SEMESTRES DEL CURSO DE MATEMÁTICAS I.

Semestres	Total Estudiantes que Finalizan el Curso	Total Estudiantes que Aprueban el Curso	Porcentaje de Aprobación
2010-2 sin Tic	20	5	25%
2011-1 sin Tic	14	5	36%
2013-1 sin Tic	12	5	42%
2014-1 sin Tic	12	5	42%
2014-2 sin Tic	26	11	42%
2016-1 con Tic	25	18	72%
2016-2 con Tic	17	12	71%
2017-1 con Tic	7	3	43%
2017-2 con Tic	18	9	50%

En la Tabla I se muestran los porcentajes de aprobación

de grupos de estudiantes, en diferentes semestres con y sin uso de herramientas tecnológicas. Estos resultados son del curso de Matemáticas I, orientado por el mismo profesor en diferentes semestres.

Se destaca de la Tabla I que, en el primer y segundo semestre del 2016, cuando se da inicio al uso de herramientas tecnológicas en el desarrollo del curso de Matemáticas I, el total de estudiantes que finalizaron el curso lo hicieron motivados, comprometidos y autónomos, teniendo como resultado un mayor porcentaje de aprobación.

Para el primer y segundo semestre de 2017, una gran cantidad de estudiantes no fueron participes de manera voluntaria del uso de herramientas tecnológicas como apoyo al curso, mostrando poco compromiso e interés, teniendo como resultado una disminución en el porcentaje de aprobación.

REFERENCIAS

- [1] Siemens, G., & Fonseca, D. Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. 2004. Disponible: <http://www.fce.ues.edu.sv/uploads/pdf/siemens-2004-conectivismo.pdf>.
- [2] Observatorio Institucional UTP, O. I. UTP. Datos estadísticos Matemáticas 1 CB 115, UTP. Periodo 2005-2015, Pereira, 2015.
- [3] Zúñiga, L. “El cálculo en carreras de ingeniería: un estudio cognitivo”, *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, vol. 1, no. 10, pp. 145-175, 2007.
- [4] Fosnot, C.T. “Young mathematicians at work: Constructing fractions, decimals, and percents”, Portsmouth, NH: Heinemann, 2002, 170p.
- [5] Calvo, A. “Un Estudio sobre el papel de las definiciones y demostraciones en cursos preuniversitarios de cálculo diferencial e integral”, Tesis doctoral, Departamento de Didáctica de la Matemática 1 de las Ciencias Experimentales, Universidad Autónoma de Barcelona, España, 17 sep. 2001.
- [6] Gros, B. El aprendizaje colaborativo a través de la red: límites y posibilidades. Universidad de Barcelona. 2005. Disponible: <http://ub.academia.edu/Bego%C3%B1aGros/Papers>. 15 de mayo, 2016.
- [7] Kahoot!, s.f. Getting started with... Kahoot ©. Material no publicado. Disponible: https://getkahoot.com/tutorials/Kahoot_Tutorials.pdf. 30 de enero de 2016.
- [8] Plickers, s.f. © Plickers ©. Disponible: <https://www.plickers.com>. 10 de agosto, 2016.
- [9] GoConqr, s.f. © ExamTime Ltda ©. Disponible: <https://www.goconqr.com/es>. 10 de enero, 2016.
- [10] Instituto GeoGebra Internacional. GeoGebra ©. Matemáticas dinámicas para aprender a enseñar. 2015. Disponible: <http://www.geogebra.org/>. 10 de enero, 2016.
- [11] Cardona, C. M. ¿Qué son los nuevos retos en ambientes virtuales en el aprendizaje? *En Memorias del Claustro Académico*. Universidad Distrital. 2013. Disponible: <http://goo.gl/TE6e9y>. 12 de agosto, 2016.
- [12] Codescos, s.f. *Creación e Implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en la Plataforma Moodle*. Programa de Acompañamiento a Estudiantes para la Permanencia y Graduación en la Universidad de Sucre. Disponible: <http://goo.gl/RvoV5V>. 09 de marzo, 2016.
- [13] Mora, F. Objetos de aprendizaje: importancia de su uso en la educación virtual. *Revista Calidad en la Educación Superior: Calidad en la Educación Superior, ISSN-e 1659-4703, Vol. 3, N° 1, págs. 104-118*, Costa Rica. 2012. Disponible: <http://goo.gl/49nD3Z>. 12 de agosto, 2016.
- [14] Valencia, B. Por qué utilizar TIC en el proceso de Enseñanza – Aprendizaje. *Revista Páginas* No. 98, 31-36, 2015
- [15] Easelly, s.f. © Easelly ©. Recuperado el 20 de enero, 2016, de: <https://www.easelly.ly/>
- [16] Peláez, L. E., Osorio, B. E. Medición del nivel de aprendizaje con dos escenarios de formación: uno tradicional y otro con TIC. *Revista Entre Ciencia e Ingeniería* Vol. 9, no. 18, 59-66, 2015.



José William Montes Ocampo, nació en Buga, Valle del Cauca, Colombia, el 23 de marzo de 1975. Tecnólogo e Ingeniero Mecánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Magister en Instrumentación Física de la Universidad Tecnológica de Pereira. Docente Asociado adscrito al Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad Tecnológica de Pereira



Robin Mario Escobar Escobar, nació en Itagüí, Antioquia, Colombia, el 20 de enero de 1974. Licenciado en Matemáticas y Física de la Universidad Tecnológica de Pereira. Magister en Enseñanza de la Matemática de la misma universidad. Docente adscrito al Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad Tecnológica de Pereira.



Germán Cadavid Arango nació en Pereira, Risaralda, Colombia, el 7 de abril de 1972. Ingeniero Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira. Magister en Enseñanza de la Matemática de la misma Universidad. Docente adscrito al Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad Tecnológica de Pereira.