

RENDIMIENTO EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS A TRAVÉS DE ESTRATEGIAS DIDACTICAS CON APOYO DE UNA PLATAFORMA EDUCATIVA*

PERFORMANCE IN PROBLEM SOLVING THROUGH TEACHING
STRATEGIES WITH THE SUPPORT OF AN EDUCATIONAL PLATFORM

GONZALO DONOSO GORMAZ**, GONZALO PEÑA MOLINA***

Resumen

Las nuevas demandas del mundo laboral exigen profesionales con competencias en resolución de problemas. Los docentes se enfrentan a nuevos escenarios ante los que deben aplicar estrategias de enseñanza acorde a los nuevos tiempos. La finalidad del estudio es analizar el impacto de metodologías de enseñanza a través de herramientas virtuales y su aplicación en resolución de problemas en el área de la economía.

La muestra está constituida por estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería en Ejecución en Administración de Empresas mención Finanzas de un Instituto Profesional de la región de Valparaíso, Chile; provenientes de liceos técnicos profesionales de la comuna de San Felipe. Se utilizó una estrategia de enseñanza con apoyo de la plataforma Edmodo. Para evaluar la efectividad de la estrategia aplicada, se utilizó metodología cuantitativa, a través de un pre y post test; y cualitativa, a través de una encuesta. Se realizó un análisis de la aplicación de la prueba de hipótesis (T-Student). Los resultados revelaron que el empleo de una estrategia didáctica con apoyo de Edmodo incrementó el aprendizaje en los estudiantes. Se espera que se realicen otras investigaciones con estudiantes

* Este artículo es producto de un trabajo de tesis presentado a la Facultad de Educación de la Universidad Internacional Sek para optar al grado Académico de Doctor en Ciencias de la Educación.

** Doctor en Educación, Magíster en Matemática, Profesor de Matemática e Informática Educativa, Instituto Profesional AIEP - Universidad Internacional Sek, Santiago, Chile, gonzasf@hotmail.com

*** Doctor en Estudios Mesoamericanos, Magíster en Antropología y Desarrollo, Licenciado en Comunicación Social, Universidad Internacional Sek, Santiago, Chile, bocanadas.azules@gmail.com

de diferentes años y cursos para comprobar la efectividad de esta estrategia de enseñanza con apoyo de la plataforma Edmodo.

Palabras clave: Estrategia de enseñanza, Red social, Resolución de problemas, Enseñanza de las matemáticas, Tecnología de la información.

Abstract

The new demands in the occupational place require professionals who are capable of solving problems.

Facing new scenarios, teachers must apply teaching strategies that must respond to a modern world. This study is aimed at analyzing the impact of teaching methodologies that use virtual tools and their application to solve problems in economy.

The sample consists of first-year students of a Business Administration study program, specialising in finance from a Professional Institute in the Valparaíso region, Chile; coming from professional technical highschools from San Felipe. A teaching strategy was used with support from the Edmodo platform. To evaluate the effectiveness of the applied strategy, quantitative methodology was used, through a pre and post test; and qualitative, through a survey. An analysis of the application of the hypothesis test (T-Student) was performed. The results revealed that the use of a didactic strategy with the support of Edmodo increased student learning. It is expected that other investigations will be carried out with students of different years and courses to verify the effectiveness of this teaching strategy with the support of the Edmodo platform.

Keywords: Teaching strategies, social network, problem-solving, teaching mathematics, information technology.

1. Introducción

CADA DÍA, DIFERENTES disciplinas que buscan el conocimiento requieren de nuevas estrategias para resolver situaciones problemáticas referidas al desarrollo de la humanidad (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983). Aunque la habilidad de resolución de problemas tiene múltiples aplicaciones, la Matemática ha sido la disciplina que se ha hecho cargo del desarrollo, enseñanza y aprendizaje de esta habilidad. Por este motivo, las metodologías, estrategias y didácticas adquieren relevancia para desarrollar de mejor manera la habilidad para resolver problemas.

Actualmente, más que una enseñanza de las matemáticas, existe una preparación matemática, sistema de enseñanza que insiste en instruir a los estudiantes para, mediante los métodos matemáticos correctos, obtener resultados adecuados (Cacheiro, 2014). Esta metodología parece no ser la más óptima, ya que son muchos los estudiantes que fracasan en clases y, como consecuencia, se desaniman con esta materia, al punto de crear sentimientos de miedo y de ansiedad. La búsqueda de nuevas estrategias o metodologías toma relevancia a la hora de desarrollar esta habilidad necesaria no solo para aprender Matemática, sino para múltiples aspectos de la vida cotidiana y académica de un estudiante.

Desde que se instala la preocupación por implementar nuevas estrategias que innoven en la enseñanza, surge como una respuesta la utilización de las tecnologías de la información (TIC) para mejorar el aprendizaje. Díaz (2017) sostiene que una elaborada estrategia con apoyo de alguna herramienta tecnológica puede transformar la naturaleza de la educación en cuanto a dónde y cómo se produce el proceso de aprendizaje, así como también puede producir cambios en los papeles de profesores y estudiantes.

A la fecha se han realizado estudios para constatar el impacto que han producido las nuevas tecnologías y cómo los docentes las han utilizado. Por ejemplo, Sanjosé, Solaz y Valenzuela (2009) diseñaron un curso de resolución de problemas mediado por un computador para estudiantes universitarios estadounidenses, basándose en una estrategia didáctica y en el análisis de sus mejoras. Otra autora, García (2013), encontró que las estrategias de resolución de problemas electrónicos varían considerablemente entre un curso y otro, concluyendo que la resolución de problemas juega un papel importante en muchas materias para la valoración del conocimiento académico y en el desempeño de los estudiantes.

En la era de la globalización, el uso de las plataformas virtuales con un fin educativo es una necesidad evidente para el desarrollo de habilidades comunicativas y sociales en los estudiantes. Debido a que el mundo actual es competitivo y demandante, para lograr las competencias que requiere el medio productivo, los docentes deben enfocarse en desarrollar cada una de las destrezas requeridas (Avendaño, 2014).

El objetivo de este estudio fue investigar el rendimiento de un grupo de estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería en Ejecución en Administración de Empresas mención Finanzas de un Instituto Profesional, provenientes de liceos técnicos de la región de Valparaíso. La muestra está caracterizada como un grupo de estudiantes de bajo rendimiento en varias habilidades transversales, entre ellas, la resolución de problemas matemáticos. El foco del estudio se centró en el desarrollo de esta habilidad utilizando como apoyo una plataforma llamada Edmodo. Avendaño (2014) establece que esta plataforma es un factor en la metamorfosis de la educación y en las dinámicas que se producen en la actualidad. Ante esto, cabe preguntarse el siguiente problema de investigación: ¿El aprendizaje basado en resolución de problemas de estudiantes se incrementa por el empleo de una estrategia didáctica con apoyo de Edmodo? Se espera que el uso de esta plataforma como recurso de apoyo a estrategias de aprendizaje pueda contribuir a la resolución de problemas matemáticos.

2. Marco teórico

2.1. La importancia de las estrategias didácticas

En primer lugar, en relación a las estrategias didácticas, las formas de trabajo en el aula continúan en un proceso pasivo por parte del estudiante, en donde no se evidencia la participación activa de ellos para la adquisición de los aprendizajes.

Según Velasco y Mosquera (2012) “el concepto de estrategias didácticas se involucra con la selección de actividades y prácticas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos de la docencia. Hacer una distinción conceptual, entre método, técnica y estrategia, permite asumir coherentemente el Aprendizaje Colaborativo como una propuesta para los espacios mediados, o de orden tutorial” (p. 2).

La estrategia contribuye a la elaboración de actividades que brinden un acercamiento a la resolución de problemas con un énfasis pedagógico que ayude al estudiante para su aprendizaje e incorpore otras

herramientas. Placencia, Zeron y González (2017) sostienen que “se reconoce al docente como un actor del proceso educativo con habilidades para guiar y encauzar a los estudiantes, para que ellos generen su propio aprendizaje, de ahí que hoy en día se le atribuye al quehacer docente actividades como tutoría, enseñanza, guía, investigación, administración, certificación del aprendizaje, desarrollo e incorporación de nuevas estrategias que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 3).

En nuestro país, el MINEDUC reafirma la necesidad en mejorar la calidad de las estrategias didácticas aplicadas por los profesores y que estas estén alineadas con los objetivos que se plantean. En este contexto, la estrategia didáctica de resolución de problemas matemáticos será entendida, según Inostroza (2012), como “un conjunto de formas por medio de las cuales, siguiendo una serie de pasos ordenados, se puede lograr comprender, representar, diseñar un plan de acción, aplicar dicho plan y luego comprobar si dicho resultado es pertinente o lógico respecto a lo que se pedía en el problema o si este resultado tiene consistencia lógica desde los pasos aplicados o desde el sentido común” (p. 10).

2.2. La habilidad de resolución de problemas

En segundo lugar, con respecto a la Resolución de Problemas, De Guzmán (2007) expone que la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas tiene la intención “de transmitir, de una manera sistemática, los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de verdaderos problemas” (p. 34). El rol del docente es muy importante para el aprendizaje de los estudiantes. Cualquiera sea la estrategia utilizada, los conocimientos e ideas que éste posee sobre la disciplina y en el proceso de aprendizaje son factores esenciales para elaborar, aplicar y evaluar los procesos, determinando, en gran parte, su trabajo en clases. Para Lera y Deulofeu (2014), “estos conocimientos y creencias se adquieren durante la escolarización, la formación universitaria inicial y la experiencia docente y, en algunos casos, la formación permanente” (p. 192).

Los investigadores Sanjosé et al. (2009) revelan que el camino de

resolución de problemas se realiza, especialmente, mediante estrategias de transferencia, es decir, “se resuelve un conjunto de problemas y se pide luego a los estudiantes que resuelvan problemas similares”. Por otra parte, de acuerdo con Malaspina (2011) la mayoría de los textos plantean más ejercicios que situaciones de contexto real. Además, tales problemas no ayudan a fomentar el aprendizaje de los estudiantes.

Dado que existe una diversidad de definiciones de distintos autores respecto a los problemas de enseñanza, es necesario señalar los rasgos característicos de estas definiciones o puntos en donde tengan convergencias. Para ello se enunciarán a continuación una serie de características que permitirán reconocer un problema matemático.

El Ministerio de Educación de Colombia (2004) declara que “múltiples estudios han revelado la desmotivación, el desinterés y la apatía de las nuevas generaciones frente a los modelos de formación y educación que el sistema tradicional les ha ofrecido. Esto exige a docentes, investigadores, directivos y a toda la sociedad, a asumir el reto de crear nuevas opciones”. En Chile, según Inostroza (2012), “la experiencia de resolver problemas en matemática para cualquier adulto evoca en la mayoría de los casos afectos y emociones negativas, ya que, sin duda alguna, es precisamente esta área una de las que más dificultades presentan los estudiantes, junto con la geometría y el álgebra” (p. 3). A pesar de ello, también alude a la enseñanza de la Matemática en las aulas y específicamente a la forma en la cual se les presenta a los estudiantes, por tanto, también está implícito que existe un componente didáctico, es decir, de la enseñanza de la asignatura a la cual se le puede atribuir de alguna forma las posibles dificultades que se manifiestan en los estudiantes a modo de barreras para el aprendizaje.

2.3. Plataforma virtual

En tercer lugar, la evolución de las plataformas educativas está condicionada por el desarrollo de la sociedad de la información y del conocimiento; específicamente el desarrollo de las entidades educativas que convergen en la adaptación de aquellas necesidades que exige el mundo laboral. Para Cacheiro (2014) “son aplicaciones que favorecen la gestión de cursos de carácter virtual o semipresencial o de procesos

de enseñanza-aprendizaje y el llevar a cabo todas las funciones de gestión académica y administrativa” (p. 120). En Chile, las instituciones de educación superior están utilizando estas herramientas y, tal como lo establece un estudio de la OCDE (2016), el 90% de estas entidades apoyan el proceso de aprendizaje con tecnologías apropiadas y cercanas a los estudiantes.

Las plataformas educativas se pueden considerar como el resultado del esfuerzo que se está haciendo en la comunidad educativa en los últimos años para buscar nuevos procedimientos para renovar los procesos de enseñanza-aprendizaje. En general, cualquier sistema de gestión educativa o del establecimiento escolar se puede admitir como plataforma educativa, ya sea de tipo administrativa, de contenidos, páginas interactivas, entre otros. Cada docente puede crear uno o más espacios virtuales de trabajo o cursos con finalidades diferentes y gestionarlos de manera autónoma, ya que lo que realice en su espacio privado no afectará al resto de los cursos ni en su funcionamiento ni en su diseño.

El trabajo del profesor cambia con el uso de las herramientas tecnológicas. Además, según García (2013), “propone actividades y plantea secuencias didácticas que pueden conllevar aprendizajes tales como el aprender nuevos conceptos, buscar información, publicar creaciones propias, la mejora a través de la revisión de los textos o el *feedback* con los otros participantes” (p. 17). Por todo ello el profesor deja de ser un mero transmisor de conocimientos desempeñando el rol de mediador o facilitador de los procesos de aprendizaje, cuya principal meta es la transformación en conocimiento de la información. Por esto se ha privilegiado vincular las estrategias del docente con la plataforma Edmodo. Avendaño (2014) plantea que el docente dentro de cada curso puede hacer uso de las diferentes herramientas que integran la plataforma Edmodo para plantear y estructurar secuencialmente el proceso. El objetivo es que el docente pueda explotar al máximo las herramientas de la plataforma Edmodo, como por ejemplo las herramientas vinculadas a Google Drive o a la biblioteca, entre otras, con el fin de que puedan aplicar estas herramientas en el aula y, en especial, contribuir a la resolución de problemas matemáticos, para favorecer el proceso de la producción escrita en los estudiantes.

2.4. Educación para el siglo XXI

En cuarto lugar, los nuevos escenarios de enseñanza plantean desafíos a toda la institución educativa. Moreno (2008) plantea que:

Los problemas de las instituciones educativas son múltiples, complejos y de diversa índole, y tienen que ver con su limitada cobertura, los esfuerzos no muy fructíferos de eficiencia terminal, la pertinencia o no de su currículo, la colocación de sus egresados y muchos más; entre ellos, destaca el exceso de docencia vertical, unilateral, absorbente y autoritaria, que limita en el estudiante la autogestión, la creatividad y el desarrollo de las capacidades para saber apropiarse de sus procesos de aprendizaje, de saber acceder al conocimiento con conciencia de lo requerido para sus situaciones vitales y de saber cómo organizarlo y procesarlo. (p. 9)

Es por ello la necesidad que debe poseer el estudiante en asumir el papel activo en los procesos de aprendizaje. Se necesita, además, superar la enseñanza tradicional con contenidos sin significados, pues se deciden presuponiendo una situación ideal que se pretende sea cierta, en la que los aprendizajes podrían ser aplicados, pero acaban por no tener sentido para los estudiantes ante las situaciones inesperadas e inciertas de la vida real.

El nuevo paradigma de la educación pone énfasis en privilegiar el aprendizaje de cómo aprender permanentemente y por cuenta propia en cualquier lugar, en cualquier tiempo. La sociedad de hoy exige de una persona capaz de adaptarse a los cambios, porque lo que otorga valor y progreso a una sociedad no es la centralidad del conocimiento y la información, sino la aplicación de ese conocimiento e información para generar nuevos conocimientos. Es función de los educadores brindar una educación congruente a las demandas de esta sociedad y, para lo cual, será necesario contar con docentes innovadores, con habilidades y competencias acordes al siglo XXI para aplicar los nuevos enfoques.

Para ello, Coll (2008) en su ensayo titulado “Aprender y enseñar con las TIC: Expectativas, realidad y potencialidades”, escrito donde establece, desde un enfoque constructivista, el nacimiento de herra-

mientas que apoyen los aprendizajes. Por ejemplo, el uso de entornos virtuales que complementan cursos semi presenciales o a distancia.

Cuando se menciona la necesidad de una educación para el siglo XXI, esta se refiere, tal como menciona Díaz (2017), a una educación integral capaz de promover en los estudiantes un conjunto de logros y saberes necesarios para tener éxito tanto en la vida personal como en el trabajo en el presente siglo. Tales habilidades, conocimientos y competencias están referidas a:

- Asignaturas curriculares básicas y temas del siglo XXI.
- Competencias de aprendizaje e innovación.
- Competencia en manejo de información, medios y TIC.

Para que los estudiantes logren estas habilidades, conocimientos y competencias, será necesario contar con docentes capacitados, que posean las capacidades y conocimientos necesarios para guiar el aprendizaje que han de construir.

2.5. Antecedentes de la muestra

La enseñanza de la resolución de problemas se ha abordado en distintos niveles educativos. Para los fines del presente estudio, nos hemos enfocado exclusivamente al nivel de enseñanza técnico profesional. El rendimiento académico en educación superior está directamente relacionado con las formas y estrategias pedagógicas que implementan los docentes en la enseñanza a estudiantes cuyas habilidades de comprensión y extracción de información no están desarrolladas (Sevilla, 2016). Según la perspectiva de los docentes que ejercen en el nivel técnico profesional, el uso de plataformas virtuales para la resolución de problemas se ha convertido en un factor determinante para el éxito de las relaciones educativas, laborales y sociales en el mundo globalizado en el que los hombres y mujeres viven (Espinoza, Castillo y Traslaviña, 2011). Para esto, es necesario que los docentes apliquen estrategias didácticas para el desarrollo de este dominio por parte de los estudiantes.

El presente estudio se realizó con estudiantes de primer año de la

carrera de Ingeniería en Ejecución en Administración de Empresas mención Finanzas de un reconocido Instituto Profesional de la región de Valparaíso. El perfil de un estudiante de esta carrera exige el dominio de competencias de resolución de problemas, utilizando ciertas herramientas tecnológicas que son de suma importancia para la vida profesional. A pesar de que los estudiantes reciben los contenidos de Matemática desde que inician su carrera, luego de egresar tienen una limitada competencia en lo relativo a resolver algunas situaciones contextualizadas.

Durante el año 2017, este grupo de estudiantes mostró bajos resultados en las pruebas de matemática aplicadas previamente en el Instituto. En lo referente a la resolución de problemas del área de Economía, los estudiantes provenientes de liceos técnicos profesionales de la comuna mostraron un alto porcentaje (75,5%) en la escala insuficiente, el 15% se encuentra en la escala suficiente, mientras que sólo un 9,5% se encuentra en la escala bueno o muy bueno. En este nivel deberían poseer un pensamiento y razonamiento matemático avanzado y estrategias para resolver problemas contextualizados.

En lo referente a preguntas de resolución de problemas en contextos cotidianos del área de la economía, aproximadamente un 89% de los estudiantes no logan resolverlas, a pesar de que son preguntas que contienen la información necesaria (ya sea explícita o implícita) para resolverlas y han sido claramente definidas y validadas por la Dirección de desarrollo curricular y evaluación de la institución.

Según una encuesta aplicada el año 2017 a directores de carrera de dicho Instituto, el 87,4% de ellos plantea que carecen de estrategias didácticas con apoyo de herramientas virtuales, en especial, la Plataforma Edmodo aplicada a la resolución de problemas matemáticos contextualizados al área de las finanzas.

En síntesis, se establece que los estudiantes no están en condiciones para resolver problemas en contextos de la economía, justificar cada paso realizado y además de generar conclusiones y su posterior análisis. Las competencias de los estudiantes están más cercanas a lo tradicional, al resolver ejercicios sin sentido y con trabajo de tipo mecánico.

3. Metodología

Se utilizó el diseño de cuatro grupos de Solomon, descrito como dos diseños: un diseño únicamente con posprueba (grupo de control) y otro diseño de preprueba-posprueba (grupo experimental). La suma de estos dos diseños origina cuatro grupos: dos experimentales y dos de control, los grupos experimentales reciben el mismo tratamiento experimental y los de control no reciben tratamiento (Carrasco, 2014). Solo a uno de los grupos experimentales y a uno de los grupos de control se les administra la preprueba; a los cuatro grupos se les aplica la posprueba. Los participantes se asignan de forma aleatoria. A continuación se presenta un cuadro explicativo.

Tabla 1. Diagrama de diseño de cuatro grupos de Solomon.

Grupo	Aplicación pre-test	Aplicación estrategia didáctica	Aplicación post-test
Experimental 1	Sí	Sí	Sí
Control A	Sí	No	Sí
Experimental 2	No	Sí	Sí
Control B	No	No	Sí

3.1. Variables

Esta investigación es de tipo experimental, específicamente de experimentos puros. Se trabajó con grupos de comparación y se administró estímulos y tratamientos a los diferentes grupos de trabajo. La variable independiente corresponde a la estrategia de enseñanza con apoyo de la Plataforma Edmodo y será considerada como la causa; para observar el efecto en la variable dependiente, que corresponde al aprendizaje de resolución de problemas.

Tabla 2. Declaración de las variables.

Tipo de variable	Declaración
Variable independiente	Estrategia de enseñanza con apoyo de la plataforma Edmodo.
Variable dependiente	Aprendizaje de resolución de problemas en la asignatura de Matemática Financiera.
Variable controlada	Estudiantes de primer año de Ingeniería en Ejecución en Administración de Empresas mención Finanzas, de un Instituto Profesional, provenientes de liceos técnicos profesionales.

3.2. Muestra

La muestra está constituida por 101 estudiantes de primer año de Ingeniería en Ejecución en Administración de Empresas mención Finanzas de un Instituto Profesional, provenientes de liceos técnicos profesionales de una comuna de la región de Valparaíso, que estuvieran cursando el módulo de Matemática Financiera, hombres y mujeres, matriculados en el año 2017, entre 20 y 26 años de edad. En su mayoría provienen de hogares de clase económica y cultural media-bajas.

Tabla 3. Cantidad de hombres y mujeres de los grupos de estudio.

Grupo	Hombres	Mujeres	Total
Experimental 1	13	12	25
Experimental 2	15	11	26
Control A	14	12	26
Control B	15	9	24
Total	57	44	101

Tabla 4. Tabla de estadísticos descriptivos.

Grupo	Porcentaje hombres	Porcentaje mujeres	Promedio edad	Edad mediana	Edad modal
Experimental 1	12,9%	11,9%	22	21	23
Experimental 2	14,9%	10,9%	22	21	22
Control A	13,9%	11,9%	22	20	20
Control B	14,8%	8,8%	23	22	22
Total	56,5%	43,5%			

3.3. Instrumentos de evaluación aplicados

Se utilizaron instrumentos cuantitativos y cualitativos. Se aplicó un pre test, post test y una encuesta de satisfacción. A continuación se detalla cada uno.

3.3.1. Pre-test: cuestionario abierto con 15 preguntas, validado y entregado por la Vicerrectoría Académica del Instituto. El objetivo de la aplicación de este instrumento fue obtener una visión general del rendimiento de los estudiantes en la asignatura de Matemática Financiera. Su análisis se utilizó como suministro para elaborar la estrategia didáctica de trabajo.

3.3.2. Post-test: cuestionario cerrado con 15 preguntas, cada una de ellas con cuatro alternativas. Para su elaboración, se utilizó la Taxonomía de Dominios del Aprendizaje de Bloom (en Owen, 2016), para elaborar los objetivos del proceso de aprendizaje. Se espera que después de realizar un proceso de aprendizaje, el estudiante debe haber adquirido nuevas habilidades y conocimientos. Ver ejemplos de la taxonomía mencionada en la Tabla 5:

Tabla 5. Subcategorías de la taxonomía de Bloom.

Recordar	Reconocer, listar, describir, identificar, recuperar.
Entender	Interpretar, resumir, inferir, parafrasear, clasificar.
Aplicar	Implementar, desempeñar, usar, ejecutar.
Analizar	Comparar, organizar, atribuir, delinear, encontrar, estructurar, integrar.
Evaluar	Revisar, formular hipótesis, criticar, experimentar.
Crear	Diseñar, construir, planear, producir, idear.

La validación de los instrumentos se obtuvo a través de un juicio de expertos. Se consultó a dos académicas, ambas con grado de Doctor en Matemática y Educación respectivamente. Se realizó este procedimiento a fin de someter el modelo a la consideración y juicio de conocedores de la materia en cuanto a contenido y elaboración del material y así hacer las correcciones que tuvieran lugar, para garantizar la calidad y certidumbre del modelo. Esto ayudó a facilitar el montaje metodológico del instrumento, tanto de forma como de fondo, con el fin único de su evaluación.

Se procedió a determinar la confiabilidad del post-test luego de haber aplicado una prueba piloto a 25 estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería en Ejecución en Administración de Empresas mención Finanzas, posteriormente se ingresaron los datos en el programa SPSS y Excel, con el fin de procesar los datos estadísticos de la investigación. La confiabilidad se considera como “el grado en que un instrumento produce resultado consistentes y coherentes” (Carrasco, 2014, p. 200).

Para comprobar la confiabilidad del post test se utilizó una prueba piloto de la muestra; se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach que se interpretará acorde a la siguiente escala y utilizando el programa SPSS.

Tabla 6. Interpretación niveles de confiabilidad.

Escala	Niveles
Menores de 0,2	Confiabilidad Ligera
0,21 a 0,4	Confiabilidad Baja
0,41 a 0,7	Confiabilidad Moderada
0,71 a 0,9	Confiabilidad Alta
0,91 a 1	Confiabilidad muy Alta

El *software* presentó el resumen de procesamiento de casos y la estadística de fiabilidad; no se presentó ninguna novedad y la escala de confiabilidad fue alta, como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 7. Resumen de procesamiento de datos.

	N	%
Casos válido	25	100,0
Excluido (a)	0	0,0
Total	25	100,0

Tabla 2. Estadística de fiabilidad.

Alfa de Cronbach	Número de elementos
0,712	25

De acuerdo al resultado ($\alpha = 0,712$) del cálculo de la fórmula de Alfa de Cronbach, se deduce que el post-test se encuentra dentro de los márgenes de confiabilidad.

3.3.3. Encuesta de satisfacción. Se aplicó una encuesta de satisfacción de 8 preguntas abiertas, cuya finalidad es realizar el análisis del discurso sociológico de la información y lograr visualizar la satisfacción por parte de los estudiantes con la estrategia aplicada. La encuesta fue sometida a un juicio de experto y para esto se contó con una Doctora

en Lingüística Aplicada con experiencia en elaboración de rúbricas y encuestas para el establecimiento, quien aprobó las preguntas de la encuesta de satisfacción.

3.4. Etapas del trabajo (ver esquema en anexo)

3.4.1. Etapa de diseño

Luego de obtener los resultados del pre test, se da paso al diseño de una clase o unidad de enseñanza. Para llevar a cabo la estrategia, se diseñó y aplicó una propuesta que constituye a la etapa de aplicación de las actividades con sus respectivas metodologías de trabajo, ya sea de tipo colaborativo como de trabajo personal. Se plantea lo que se pretende realizar considerando los siguientes elementos:

- Aplicación de la preprueba.
- Estudio de las condiciones de los grupos.
- Estrategia Didáctica.
- Diseño de guías didácticas y controles para los grupos de estudio.
- Diseño de recursos apoyado de la plataforma Edmodo y búsqueda de páginas interactivas para trabajar las unidades en los grupos experimentales.

3.4.2. Etapa de desarrollo

Es la etapa en la cual se efectúan las acciones planificadas en el diseño de la investigación. Aquí se aplicarán ambas metodologías, una tradicional para los grupos de control y otra apoyada de la plataforma Edmodo para los grupos experimentales.

Plataforma Edmodo

El primer momento corresponde al apresto, donde se realizan todos los preparativos para poner en marcha las clases planificadas para ambos grupos. En esta etapa se utiliza la plataforma Edmodo como apoyo para aquellas actividades elaboradas por el docente y desarrollada

por los estudiantes, en un trabajo tanto individual como cooperativo. Se utilizará una presentación y video para motivar a los estudiantes y visualizar los organizadores previos, es decir, que ayudará a entregar información de tipo introductoria y contextual. Los estudiantes trabajarán con la plataforma y en paralelo con un tipo de comunicación sincrónica, la cual servirá como espacio virtual de interacción para pedir ayuda sobre algunos ejercicios de las páginas en estudio y que permite compartir discusiones, siempre con la atenta observación del docente. Los estudiantes se apoyarán con la calculadora del *software* para resolver diferentes situaciones problemáticas. Se utilizarán guías dirigidas para que los estudiantes mediante ejercicios y problemas apliquen los conocimientos adquiridos durante el proceso.

3.4.3. Etapa de evaluación

Corresponde a la ejecución de la evaluación especificada en el diseño. Se realiza aplicando los instrumentos diseñados para esta investigación. El objetivo es evaluar cada una de las etapas que lo conforman en términos cuantitativos, a fin de visualizar claramente los logros, aplicando la posprueba para llegar a las conclusiones y reflexiones finales. En ella se visualizará el cumplimiento de los objetivos establecidos en la estrategia. Las evaluaciones serán:

- Pruebas formativas.
- Trabajo con la plataforma Edmodo.
- Posprueba
- Encuesta de satisfacción

4. Resultados

4.1. Presentación y análisis resultados posprueba

Este instrumento de evaluación se aplicó en la penúltima semana antes de finalizar el trabajo con los grupos. Los porcentajes de logro se agrupan en la siguiente escala:

Tabla 9. Intervalos de logros para evaluaciones.

Concepto	Intervalo de porcentaje
No logrado	0-49
Parcialmente logrado	50-69
Logrado	70-100

La elaboración de ítemes de la posprueba se realizó de acuerdo a los niveles del dominio cognoscitivo de la taxonomía de Bloom: Conocimiento, Comprensión, Aplicación, Análisis y Síntesis. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada nivel para los grupos experimentales 1 y 2, y los grupos control A y B.

Tabla 10. Resultados posprueba según taxonomía de Bloom.

Grupos	Conocimiento	Comprensión	Aplicación	Análisis	Síntesis
Experimental 1	70%	71%	64%	68%	70%
Experimental 2					
Control A	60%	60%	50%	58,5%	50%
Control B					

Los resultados mostraron que el grupo experimental obtuvo mejores resultados en los dominios de la taxonomía en la posprueba que el grupo control. El grupo experimental, en tres de sus categorías, obtuvo sobre el 70%, es decir, logrado, y en dos categorías obtuvo sobre el 50%, es decir parcialmente logrado. En ninguna de las categorías obtuvo bajo el 50%. Por el contrario, el grupo control obtuvo un rendimiento parcialmente logrado en las cinco categorías. En síntesis, se observan diferencias en los porcentajes, lo que conlleva el desarrollo de ciertas habilidades en el grupo experimental.

A continuación se presenta los promedios y los estadísticos de la posprueba tanto para los grupos control y experimental:

Tabla 11. Promedio posprueba grupos control y experimental.

	Grupo Control	Grupo Experimental	Variación
Posprueba	4,8	5,5	+ 0,7

Tabla 12. Datos estadísticos posprueba grupos control y experimental.

Post-test Grupo Experimental	Valores	Post-Test Grupo Control	Valores
Media	5,5	Media	4,8
Error típico	0,2	Error típico	0,2
Mediana	5	Mediana	4,4
Moda	4,5	Moda	5
Desviación estándar	1,0	Desviación estándar	0,9
Varianza de la muestra	1,0	Varianza de la muestra	0,8
Curtosis	-0,7	Curtosis	-0,5
Coefficiente de asimetría	-0,1	Coefficiente de asimetría	-0,4
Rango	3,8	Rango	3,5
Mínimo	3	Mínimo	2,5
Máximo	6,8	Máximo	6
Suma	150,6	Suma	128,8
Cuenta	51	Cuenta	50
Nivel de confianza (95,0%)	0,4	Nivel de confianza (95,0%)	0,3

Se observa una diferencia de 0,7 en ambos promedios en el rendimiento académico de ambos grupos. El grupo experimental obtuvo un promedio de 5,5 y el grupo control, un 4,8. Para este paso se aplicó un estudio transversal de dos grupos para la prueba estadística, en donde se utilizó T de Student como prueba paramétrica. El análisis se realizó con apoyo del programa Excel y el resultado fue de 0,00476296 (menor a 0,05). Lo anterior implica que existe una diferencia significativa entre las medias de ambos grupos. En resumen, podemos decir que la intervención realizada incide positivamente en los resultados en resolución de problemas contextualizados al área de la Matemática financiera en este grupo de estudiantes.

4.2. *Análisis del discurso*

En el análisis de la realidad social, no solo se deben considerar los hechos (acciones humanas o acontecimientos), sino también discursos de individuos y grupos. Ambos fenómenos, discursos y hechos, integran y conforman igualmente la realidad social y se reclaman recíprocamente en su comprensión y explicación. A continuación, se presenta una síntesis del análisis de la información recopilada a través del cuestionario abierto aplicado a los estudiantes del grupo experimental 2 (26 estudiantes).

Son cuatro las categorías en los que se dividió esta evaluación: estrategia didáctica, resolución de problemas, plataforma Edmodo y enseñanza-aprendizaje.

Estrategia didáctica: Ante la pregunta ¿Cómo influyó la estrategia didáctica aplicada en el aprendizaje?, la gran mayoría de los estudiantes consultados respecto a la estrategia didáctica coincide en que les ayudó a trabajar de forma más colaborativa y participativa. Esto coincide con lo que establece Sánchez (1999), quien menciona que las estrategias didácticas tienen un propósito de generar actividades en donde los estudiantes participen de forma activa en el proceso, además de que logran un trabajo colaborativo.

Resolución de problemas: Ante la pregunta ¿Los problemas entregados por el docente fueron coherentes y contextualizados a la carrera que estudias?, los estudiantes respondieron que, según lo descrito por la mayoría de los estudiantes, debe existir una conexión de las matemáticas con temas contextualizados, en especial en una carrera del área de las finanzas, para que así exista una motivación extra en el aprendizaje y la resolución concreta de los problemas. La resolución de problemas es una importante actividad cognitiva que ha sido reconocida desde hace tiempo por la teoría y la práctica educativa. Ello tiene que ver, tal como menciona autores como Polya (1957), con la importancia de buscar estrategias para atraer a los estudiantes para la comprensión de ellos.

Plataforma Edmodo: Ante la pregunta ¿En qué sentido te ayudó la Plataforma Edmodo?, los estudiantes respondieron que el uso de esta herramienta en la educación es de gran ayuda para la relación docente y estudiante, ya que muchas veces hay educandos a los que se les facilita expresar las dudas o inquietudes de una manera escrita, para lo cual este tipo de medios contribuye con la recepción y transmisión de información en una forma bidireccional. Además, debido al cambio de tendencia que se ha venido dando por las nuevas tecnologías en todo el mundo, es importante el establecimiento de nuevos puntos de encuentro entre los actores, que sean diferentes al aula de clase. Es aquí donde Edmodo se convierte en elemento esencial para el desarrollo de las habilidades, ayudando a dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje y de esta manera romper con las estrictas metodologías tradicionales de enseñanza.

Enseñanza-aprendizaje: Ante la pregunta ¿La enseñanza entregada por el docente te sirvió para comprender los conceptos estudiados?, los estudiantes valoraron los conocimientos previos del docente, su adaptabilidad a los distintos ritmos de aprendizaje y la cercanía profesor-estudiante. Esto tiene concordancia con lo que establecen Cera, Escorcía y Zarate, (2015), es de gran importancia conocer a nuestros estudiantes, en especial sus estilos cognitivos para aprender, lo cual nos llevará a obtener una visión global de cuáles serán las estrategias más apropiadas para el desarrollo de las actividades. Es por ello que el docente, en primer lugar, debiese realizar un diagnóstico para detectar aquellos intereses y virtudes que poseen los estudiantes para trabajar en la asignatura.

4.3. Aceptación o rechazo de hipótesis

Las hipótesis planteadas para esta investigación fueron:

H₁ El rendimiento en resolución de problemas de los estudiantes mejora por el uso de una estrategia con apoyo de la plataforma Edmodo.

H₀ El rendimiento en resolución de problemas de los estudiantes

no mejora por el uso de una estrategia con apoyo de la plataforma Edmodo.

Se utilizó T-Student para dos muestras independientes, con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$. Como el valor de t es 3,5 tiene una probabilidad de significancia mayor que 0,001; también es mayor que 0,05; por lo cual se acepta H_1 y se rechaza H_0 . En consecuencia, el rendimiento en resolución de problemas de los estudiantes mejora por el uso de una estrategia con apoyo de la plataforma Edmodo con un nivel de significancia de 0,05.

5. Conclusiones generales

Se realizó una investigación para evaluar la efectividad de una estrategia de enseñanza-aprendizaje basada en la plataforma Edmodo; para esto se utilizó análisis cuantitativos y cualitativos. Los resultados obtenidos mostraron que el rendimiento en resolución de problemas de los estudiantes mejora por el uso de una estrategia con apoyo de la plataforma Edmodo, todo lo anterior a través de la validación de la hipótesis y por los resultados en la post-prueba de los grupos de estudio.

El apoyo de la plataforma Edmodo produjo efectos positivos en el desarrollo de la enseñanza de resolución de problemas contextualizados en el área de la Matemática financiera, obteniendo un aumento de casi un 45% en el rendimiento de las evaluaciones de inicio y cierre.

A través de la encuesta de satisfacción, sobre el 84% de los estudiantes consideró positivo volver a trabajar nuevamente la estrategia y el 85% de los estudiantes desarrollaron las actividades con gran entusiasmo, ya que el apoyo de la plataforma les permitió trabajar de forma más didáctica y se acerca más a los intereses de ellos.

Los estudiantes del grupo experimental mostraron mayor interés en las actividades propuestas, además un 67% afirma que el trabajar con los demás compañeros es de gran ayuda para entender lo que se pregunta.

La interpretación de los resultados obtenidos nos propone desafíos muy importantes para todo el sistema educativo, especialmente

a través de aspectos como el uso de estrategias didácticas con apoyo de TIC, como el caso de la plataforma Edmodo. Esta herramienta es un apoyo para la resolución de problemas, permite tener una visión integral del proceso de aprendizaje de los estudiantes y conduce a la adquisición de aprendizajes significativos y a mejorar el rendimiento. Además, posibilita el trabajo de los estudiantes provenientes de liceos técnico-profesionales, respetando su heterogeneidad a través del trabajo colaborativo entre pares de estudiantes y docente.

El trabajar de forma continua, utilizando este tipo de estrategia apoyada en la plataforma Edmodo, podrá contribuir al desarrollo de habilidades, como también aumentar los rendimientos en al menos un 40% con relación a las calificaciones en un sistema tradicional.

6. Referencias

- Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (2009). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (Vol. 3). México: Editorial Nacional.
- Avendaño, A. (2014). *Estrategias didácticas para la enseñanza a través de Edmodo© como mediación pedagógica para la formación y acercamiento al aprendizaje virtual de estudiantes de licenciatura de la Universidad de La Salle* (Tesis de Licenciatura). Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia.
- Azcárate, P. (1998). La formación inicial del profesor de matemáticas análisis desde la perspectiva del conocimiento práctico profesional. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (32), 129-142.
- Cacheiro, M. (Coord.). (2014). *Educación y Tecnología: estrategias didácticas para la integración de TIC*. España: UNED.
- Carrasco, S. (2014). *Metodología de la investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Séptima reimpresión. Perú: Editorial San Marcos.
- Cera, Y., Escorcía, N., Zarate, A. (2015). *Generar estrategias didácticas para fortalecer la producción textual utilizando Edmodo como ambiente virtual en los estudiantes de 5 grado de la básica primaria normal superior sede 1* (Informe para Título Profesional). Fundación Universitaria Los Libertadores. Sabanalarga, Colombia.
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: Expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 72, 113-126.

- de Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 19-58.
- Díaz, J. (2017). Edmodo como herramienta virtual de aprendizaje. *INNOVA Research Journal*, 2(10), 9-16.
- Espinoza, O., Castillo, D., Traslaviña, P. (2011). *La implementación de la Reforma Curricular en la Educación Media Técnico Profesional: Evaluación y Proyecciones*. Universidad UCINF, Santiago, Chile: Lom.
- García, M.P. (2013). *Plataforma Edmodo versus Plataforma Moodle* (Tesis de Master). Universidad de Valladolid, España.
- Inostroza, F. (2012). Dificultades en la resolución de problemas matemáticos y su abordaje pedagógico. *Cátedra Matemática Escolar y sus dificultades*, 1-20.
- Lera, C. y Deulofeu, J. (2014). Conocimientos y creencias entorno a la resolución de problemas de profesores y estudiantes de profesor de matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 28(48), 191-208.
- Malaspina, U. (2013). Creación y resolución de problemas para el aprendizaje de matemáticas. *Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*. Montevideo, Uruguay, 331-336. Recuperado de: <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/729.pdf>
- Ministerio de Educación de Colombia, (2004). Tecnologías de información y comunicaciones (TIC) Una llave maestra. Altablero (29).
- Moreno, M. (2008). El estudiante ante la diversidad de situaciones en la era digital. *Apertura* 8(8), 7-19. Recuperado de: www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/download/1187/671
- OCDE, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016). Panorama de la educación. Indicadores de la OCDE 2016. Informe español. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de: <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/eag/panorama2017okkk.pdf?documentId=0901e72b82236f2b>
- Owen, L. (2016). Anderson and Krathwohl Bloom's Taxonomy Revised. Recuperado de: https://quincycollege.edu/content/uploads/Anderson-and-Krathwohl_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf
- Placencia, M.C., Zeron, M., González, J. (2017). El aprendizaje lúdico a través de las nuevas tecnologías: una estrategia de enseñanza a distancia. Recuperado de: <https://slidex.tips/download/titulo-el-aprendizaje-ludico-a-traves-de-las-nuevas-tecnologias-una-estrategia-d>. Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Polya, G. (1957). *Matemáticas y razonamiento plausible*. España: Tecnós.

- Sánchez, S. (1999). *Construyendo y aprendiendo con el computador*. Santiago: Editorial Universitaria.
- Sanjosé, V., Solaz, J., Valenzuela, T. (2009). Transferencia inter-dominios en resolución de problemas: Una propuesta instruccional basada en el proceso de traducción algebraica. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(2), 169–184
- Sevilla, M.P. (2016). Agrupación de estudiantes según rendimiento académico: ¿Afecta el núcleo pedagógico? *Cuadernos de investigación Educativa*, 7(1), 93-100.
- Velasco, M., Mosquera, F. (2012). Estrategias didácticas para el Aprendizaje Colaborativo. Recuperado de: http://acreditacion.udistrital.edu.co/flexibilidad/estrategias_didacticas_aprendizaje_colaborativo.pdf

Recibido: 14.10.2018. Aceptado: 29.04.2019