

**Omnia** Año 23, No. 1 (enero-abril, 2017) pp. 44 - 58  
Universidad del Zulia. ISSN: 1315-8856  
Depósito legal pp 199502ZU2628

## Metodologías activas para la solución de problemas al enseñar matemáticas financieras

*Jaider Genes Díaz\**, *Federico Nájera Polo\*\**  
*y Stella Monroy Toro\*\*\**

### Resumen

Las metodologías activas son estrategias de enseñanza; el estudiante juega un papel muy importante, donde a partir de escenarios y actividades diseñadas por el docente, los estudiantes construyen sus conocimientos. Analizar el impacto de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (A.B.P.), en la enseñanza de las Matemáticas Financieras, fue el propósito principal de la investigación. El sustento teórico se apoyó en autores como Barrows (1986), Cebrián (2003), Vygotski, (1978), Piaget (1979), entre otros. La metodología utilizada en el (A.B.P) fue la investigación-acción- participación, la cual implica involucrar de manera activa a los estudiantes en la solución de situaciones o problemáticas del ámbito financiero del entorno; despertando en ellos el interés de buscar alternativas de solución, facilitando desarrollar habilidades de pensamiento superior como análisis, interpretación y reflexión, propios del trabajo autónomo. Además, mejora la comunicación docente-estudiante en una relación de trabajo colaborativo. Todo lo anterior mediante el uso de las TIC.

**Palabras clave:** Metodologías activas, Constructivismo, Aprendizaje Basado en Problemas, trabajo colaborativo, aprendizaje autónomo, TIC.

\* Magister en Pedagogía de las Tecnología de la información y la Comunicación. Docente en el área de Finanzas de la Universidad de La Guajira, Miembro del comité curricular del programa de Contaduría Pública.

\*\* Magister en Pedagogía de las Tecnología de la información y la Comunicación. Docente de la Universidad de La Guajira. Director del grupo de investigación EFIPRA.

\*\*\* Magister en Pedagogía de las Tecnología de la información y la Comunicación. Docente en el área de Economía de la Universidad de La Guajira, Miembro del comité de Investigación de UNIGUAJIRA.

## *Active methodologies for solving problems to teach financial mathematics*

### **Abstract**

Active methodologies are teaching strategies where the student plays a very important role, from different scenarios and activities designed by the teacher, they construct their own knowledge. The purpose of this research was to analyze the impact of the implementation of Problem-Based Learning (A.B.P.) in teaching of Financial Mathematics. The theoretical support was based in authors like Barrows (1986), Cebrián (2003), Vygotski (1978), Piaget (1979), among others. The methodology used was action-research, which involve students actively in the solution of situations or problems of the financial environment, this makes the student be interested in finding alternative solutions through the development of higher thinking skills such as analysis and interpretation, typical of autonomous work. In addition, it improves teacher-student communication in a collaborative working relationship. All of the above through the use of Communication Technologies.

**Key words:** Active Methodologies, Constructivism, Problem-based learning, Collaborative work, Autonomous Learning.

### **Introducción**

El presente documento nace de la observación de los problemas que presentan los estudiantes en la asignatura Matemáticas Financieras, tales como: la utilización por parte de los docentes de métodos de enseñanza centrados en construir conocimientos de manera unidireccional, lo que conlleva a una actitud pasiva ligada a un proceso memorístico en la conceptualización de los textos por parte de los estudiantes, sumado a esto, los resultados obtenidos en las evaluaciones de la asignatura, lo cual se refleja en las prueba Saber Pro a nivel nacional. Por lo anteriormente expuesto, se busca facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, utilizando la metodologías y estrategias activas que sean atractivas para el estudiante y permitan el desarrollo de las competencias básicas requerida para el desempeño profesional, donde se ejercite la capacidad para identificar y solucionar problemas, procurando lograr la construcción de conocimientos sustentados a partir de la lógica matemática, necesaria para el aprendizaje de las finanzas.

### **Desarrollo**

El proyecto tuvo como propósito facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas Financieras, mediante la utilización de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas (A.B.P); a 18 estudiantes (7 hombres y 11 mujeres), del 4° semestre de Administración de Empre-

sas de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de La Guajira. El proyecto consistió en involucrar de manera activa a los estudiantes en la solución de situaciones de problemáticas financieras del entorno, con el fin de despertar el interés y la motivación para analizar, interpretar y plantear alternativas de solución; apoyándose en metodologías activas, estrategias y actividades para el desarrollo de la asignatura.

Implementar la metodología del (A.B.P), es una alternativa que involucró a los estudiantes en la solución de problemas del contexto. La cual constituye una innovación pedagógica para el proceso enseñanza aprendizaje dentro de la facultad de ciencias económicas y administrativas de la universidad de La Guajira, por que posibilita al docente en reconocer nuevas formas de enseñar y aprender, implementando estrategias centradas en el estudiante, analizando los problemas, abarcando aspectos sociales, culturales, filosóficos, científicos, convirtiéndose así en un facilitador que contribuye en la generación de nuevos conocimientos, diseñando procesos de autoevaluación que permitan la autorregulación, la evaluación en el antes, el durante y el después del proceso. En este sentido, los docentes involucrados en el proyecto cumplieron roles muy importantes, como fueron: facilitar la bibliografía para la fundamentación teórica en la conceptualización de las diferentes temáticas tratadas, asesorías al grupo de estudiantes, capacitación sobre las metodología. Aprendizaje Basada en Problemas y orientación sobre la actitud, interés y motivación hacia las matemáticas financieras, además sobre el uso de herramientas tecnológicas, A los estudiantes esta forma de aprender le permite la capacidad de generar preguntas, analizar, consultar información, solucionar problemas, asociar la teoría con la práctica, y posicionarse en la construcción de sus conocimientos.

**Problema:** Se plantea como problema central, la utilización de métodos y estrategias de enseñanza centrados en la trasmisión de información unidireccional y memorístico,(enseñanza tradicional) por parte de los docentes, obstaculizando el desarrollo de competencias básicas de los estudiantes como son análisis, argumentación, reflexión, interpretación, entre otras, las cuales son requerida para el desempeño profesional, donde se ejercite la capacidad para plantear alternativas de solución a problemas de tipo financiero del entorno.

**Justificación:** El proyecto se justifica porque históricamente los resultados obtenidos en las diferentes pruebas del orden nacional o internacional no han sido las mejores. Además, se observa el desinterés por parte del estudiante hacia el aprendizaje de la asignatura, la cual puede ser ocasionada por los métodos de enseñanza utilizada. Es por ello que se hace necesario la implementación de metodologías centrada en el estudiante y el uso de herramientas tecnológicas juegan un papel importante en la formación, dado que potencian el desarrollo de habilidades de orden superior, permitiendo al estudiante ser más competitivo.

**Propósito:** contribuir en la transformación del proceso Enseñanza- Aprendizaje en una forma bidireccional (Docentes, estudiantes), mediante la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con el fin de generar un cambio actitudinal y pedagógico en este proceso, donde el estudiante sea capaz de proponer alternativas de solución a problemas de Matemáticas Financieras y los pueda relacionar con su entorno. Además, motivar a los docentes para la transición de la metodología tradicional a nuevos métodos y estrategias de aprendizaje e innovación pedagógica, como lo es el Aprendizaje Basado en Problemas; mediando procesos que posibiliten dinamizar la enseñanza dentro del aula y fuera de ella.

## Objetivos

- Construir conocimientos partiendo de las experiencias previas tomadas del concepto de interés simple e interés compuesto, en interacción constante con el entorno social, para dar alternativas de solución a situaciones complejas de la vida real que ayudaría a una mejor toma de decisiones financieras, apoyados en el concepto de Anualidades.
- Identificar, apropiar y transferir los conceptos de anualidades, que han de ser apoyados por las herramientas tecnológicas y financieras del Excel, que permitan la toma de decisiones financieras en su contexto socio-cultural.
- Que el estudiante sea capaz de desarrollar, apropiar y aplicar habilidades de pensamiento de orden superior, encaminadas a mejorar su formación crítica, autónoma y creativa, mediante estrategias de aprendizaje y generación de hábitos, tales como la lectura, la comparación, la contrastación, la inducción, deducción y el trabajo colaborativo.

**Innovación:** Con el fin de dar solución a la problemática del proceso de enseñanza-aprendizaje, enmarcado en la utilización de la metodología tradicional, se hizo necesaria la implementación de metodologías activas y estrategias pedagógicas didácticas que permitan el aprendizaje en contexto, que ayuden a cambiar la actitud y propicien el interés de los estudiantes que intervienen en el proceso Aprendizaje, de las Matemáticas Financieras.

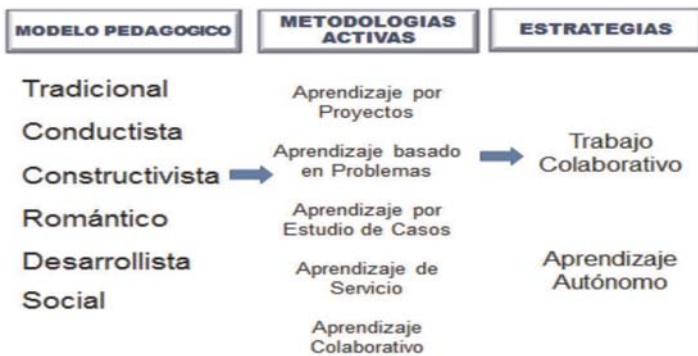
Es por ello, que se propuso la implementación de la metodología de enseñanza activa, Aprendizaje Basado en Problemas, como una innovación; en la cual se involucraron estrategias de Enseñanza-Aprendizaje, que desafían al estudiante a Aprender a Aprender y aprender a analizar; partiendo de problemas del el entorno, planeados por el docente, donde el estudiante logra aprender a través de la identificación, la búsqueda y utilidad que le ofrecen los recursos necesarios para llegar a la solución de las situaciones planteadas. Es así como, se aprovecharon los casos donde se exponen las inquietudes o cuestionamientos que conllevan al análi-

sis, e interpretación crítica derivado del caso problema en estudio. Además, se toma el concepto de Cebrián (2003:23). El cual define la innovación educativa como “toda acción planificada para producir un cambio en las instituciones educativas que propicie una mejora en los pensamientos, en la organización y en la planificación de la política educativa, así como, en las prácticas pedagógicas, y que permitan un desarrollo profesional e institucional con el compromiso y comprensión de toda la comunidad educativa”.

Consideramos que la implementación de la metodología A.B.P. fue una innovación porque se realiza una renovación en el proceso enseñanza aprendizaje y se desarrollan nuevas formas de construir conocimiento en el aula, que vendría a remplazar la metodología tradicional que hemos venido usando en nuestro quehacer docente.

Es así, que la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas como innovación pedagógica, posibilita en los docentes la aplicación de los conceptos previamente adquiridos, el razonamiento y la creatividad en una forma flexible e integral, lo cual conlleva a la utilización de nuevas estrategias pedagógicas. Logrando el mejoramiento de la práctica docente y de su contexto sociocultural. Además, en los estudiantes, propicia el desarrollo de habilidades cognitivas, que le permiten mediante un cambio de actitud desaprender para la generación de nuevos conocimientos, esto se da en la interacción o intercambio de conceptos en forma grupal lo cual permitirá apropiarse de un problema, fundamentarse del mismo y tomar las decisiones para plantear alternativas de solución.

**Modelo pedagógico, metodología y estrategias:** El modelo pedagógico aplicado fue el constructivista, y se toma dentro de la gama de metodologías activas de dicho modelo el Aprendizaje Basado en problemas, apoyándose en estrategias como el Trabajo Colaborativo y el Aprendizaje Autónomo.



## Referentes conceptuales

Se tomaron los conceptos y posturas de diferentes autores, teniendo en cuenta: Para Vygotsky (1978), el desarrollo cognitivo no puede entenderse sin referencia al contexto social, histórico y cultural en el que ocurre. Para él, los procesos mentales superiores (pensamiento, lenguaje, comportamiento voluntario) tienen su origen en procesos sociales; el desarrollo cognitivo es la conversión de relaciones sociales en funciones mentales. En este proceso, toda relación/función aparece dos veces, primero a nivel social y después en un nivel individual, primero entre personas (interpersonal, interpsicológico) y después en el interior del sujeto (intrapersonal, intrapsicológico).

Para Ausubel (1963:58), el aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento.

**Constructivismo:** Según EcuRed (2013), el constructivismo educativo propone un paradigma en donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende (por el “sujeto cognoscente”). El constructivismo en pedagogía se aplica como concepto didáctico en la enseñanza orientada a la acción.

**El Constructivismo** es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Entre ellas se encuentran las teorías de Piaget, Vygotsky, Ausubel (Bruner y Palacios, 1995), la psicología cognitiva (adaptado de Carretero, 1993). El constructivismo concibe la enseñanza como una actividad crítica, al docente como aquel que dentro de su autonomía y a través de la investigación reflexiona sobre su quehacer docente, y al estudiante como el protagonista de la construcción de su propio conocimiento.

**Aprendizaje Basado en Problemas:** Según Barrows (1986), es “un método de aprendizaje fundamentado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. Por otra parte, el instituto Técnico de Monterrey dice que el A.B.P es un enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los alumnos abordan problemas reales en grupos pequeños y bajo la supervisión de un tutor.

**Trabajo Colaborativo:** Wilson (1995:27), Los entornos de aprendizaje constructivista se definen como “un lugar donde los alumnos deben trabajar juntos, ayudándose unos a otros, usando una variedad de instrumentos y recursos informativos que permitan la búsqueda de los objetivos de aprendizaje y actividades para la solución de problemas”.

**Aprendizaje Autónomo:** según Holec (1979:3) y Lombardo (1990:74 y 76), Que en términos generales definen el concepto como la

habilidad de desarrollar en el aprendiz la responsabilidad por su propio aprendizaje.

Por otra parte, en Eduteka (2003). La creación de este tipo de ambientes es un reto que deben asumir los maestros, quienes pueden contribuir sustancialmente al mejoramiento de la educación de estudiantes de todas las edades, con el uso de la Hoja de Cálculo. La maestra Pamela Lewis, autora del libro “La Magia de la Hoja de Cálculo”, considera que esta es una herramienta de aprendizaje poderosa y que si los estudiantes tienen acceso a computadores, deben utilizarla. Argumenta que desarrolla en los estudiantes habilidades para:

- a. organizar datos (ordenar, categorizar, generalizar, comparar y resaltar los elementos claves);
- b. realizar diferentes tipos de gráficas que agreguen significado a la información ayudando en la interpretación y análisis;
- c. utilizar gráficas para reforzar el concepto de porcentaje;
- d. identificar e interpretar para un conjunto de datos, el máximo y mínimo, media, mediana y moda;
- e. utilizar elementos visuales concretos con el fin de explorar conceptos matemáticos abstractos (inteligencia visual y espacial);
- f. descubrir patrones;
- g. comprender conceptos matemáticas básicos como conteo, adición y sustracción;
- h. estimular las capacidades mentales de orden superior mediante el uso de fórmulas para responder a preguntas condicionales del tipo “si... entonces”;
- i. solucionar problemas y
- j. usar fórmulas para manipular números, explorar cómo y qué fórmulas se pueden utilizar en un problema determinado y cómo cambiar las variables que afectan el resultado.

En lo referente a las plataformas tecnológicas, según Carabantes et al. (2005), explican las tecnologías educativas adquieren un valor fundamental como apoyo a la docencia presencial: mayor calidad accesible a todo tipo de alumnos y capaz de ofrecer formación en cualquier momento de nuestras vidas. Además facilitan el proceso de convergencia hacia este nuevo marco, ya que permiten desarrollar sistemas de información que posibilitan el acceso a gran cantidad de contenidos, y las múltiples herramientas de comunicación favorecen la interacción bidireccional entre los integrantes del proceso.

Para el trabajo en Aprendizaje Basado en Problemas orientado al desarrollo de la Unidad Temática serie de pagos, de las matemáticas financieras, se propone tres etapas secuenciales: Antes, Durante y Después.

**El antes:** Para el desarrollo del proceso enseñanza se percibió que los estudiantes del cuarto semestre del programa de administración de empresas de la universidad de La Guajira, tenían una actitud prevenida con respecto a las Matemáticas Financieras, debido a informaciones suministradas por compañeros de semestres avanzados aduciendo la dificultad y complejidad de los contenidos. Además, es vista como un filtro para acceder al próximo semestre; esto debido al uso de estrategias pedagógicas inadecuadas, que no inducían al desarrollo de habilidades cognitivas que condujeran a un pensamiento crítico sino al impulso de procesos memorísticos y la utilización de un texto guía, lo cual no permite el desarrollo de capacidades investigativas al desconocer las posiciones de otros autores con respecto a las matemáticas tratar. Esta situación permitió reflexionar sobre el modelo pedagógico, las metodologías y estrategias de enseñanza utilizadas en nuestro quehacer docente.

Dado lo anterior, se procedió a elaborar un instrumento el cual permitió diagnosticar la actitud, interés y motivación de los estudiantes hacia la matemática financiera; llegando a la conclusión del replanteamiento del modelo tradicional por el modelo constructivista, apoyado en una metodología que estimulara a los estudiantes y docentes a ser activos en el proceso de formación como lo requiere el aprendizaje basado en problemas y el uso de estrategias como el aprendizaje autónomo y el trabajo colaborativo, mediante la realización de actividades que potenciaran las habilidades y pensamiento de orden superior, permitiendo ser más competitivos en el entorno.

Teniendo en cuenta lo anterior, se aplicaron instrumentos para conocer la Percepción sobre Actitud, Interés y Motivación que tenían los estudiantes hacia las matemáticas, y conceptos básicos de saberes de matemáticas financieras (Pre saberes). Además, se Socializó la implementación del Proyecto, la metodología para implementar el A.B.P., diseño de la situación problémica y formación en el uso de las herramientas tecnológicas Excel y plataforma LMS EDMODO.

**El Durante:** Se realizaron las siguientes actividades:

Capacitación en uso de la plataforma Edmodo, metodología A.B.P y uso de la hoja de cálculo Excel, las cuales se pueden evidenciar en las siguientes fotografías.



**Imagen I. Registros fotográficos sobre capacitación en Edmodo y Excel**



Fuente: Datos del estudio.

Además, se plantearon situaciones problemáticas relacionadas con el entorno financiero local a los grupos conformados, los cuales trabajaron de manera colaborativa.

**Imágenes II. Registros fotográficos de trabajo colaborativo**



Fuente: Datos del estudio.

Se realizó la inducción sobre la metodología Aprendizaje Basado en Problemas, donde se discutieron y analizaron los pro y los contra de la nueva metodología; seguimos con la capacitación en el uso de la hoja de cálculo de Excel y la conformación de grupos de 4 a 5 integrantes, donde comenzaron a apropiarse de la metodología planteada.

A los estudiantes se les plantearon cuatro situaciones problemas, de las cuales cada grupo selecciona aquella que más se ajuste a la lluvia de ideas planteadas por ellos. Las situaciones problemáticas fueron las siguientes:

- **Compra de motocicleta financiada.**

El señor Juan Pérez va a adquirir una motocicleta de alto cilindraje para lo cual cuenta con \$1.200.000 para dar como cuota inicial. Teniendo en cuenta que el costo de la moto es mucho mayor se debe desplazar a los diferentes almacenes donde las venden, con el fin de analizar los diferentes planes de financiamiento y escoger entre estos la mejor alternativa. El Sr. Juan acude a usted debido a los conocimientos adquiridos en matemáticas financieras, con el fin de pedir ayuda para tomar la decisión más conveniente.

- **Préstamo en el sector financiero.**

Un cliente del Sector bancario de la ciudad de Riohacha, solicita un préstamo de libre inversión, el cual piensa que lo puede pagar en un término de tres a cinco años, y quiere que sus cuotas sean fijas. Él solicita el plan de financiamiento en tres entidades financieras, y desea que usted lo asesore en la decisión de la mejor alternativa.

- **Compra de un automóvil financiado.**

José desea comprar un automóvil que tenga un valor entre \$30.000.000 y \$50.000.000. Para tal fin, se acerca a los diferentes concesionarios automotrices de la ciudad donde solicita los requisitos y los planes de financiamientos. Además, desea que sus cuotas sean fijas. Como José tiene pocos conocimientos financieros, solicita asesoría sobre el mejor plan de financiamiento.

Ante las situaciones planteadas, cada grupo comienza a buscar la información necesaria y la conceptualización de la misma, así como establecer las herramientas tecnológicas que le facilitarán el proceso de la operacionalización de las diferentes variables y la obtención de resultados, que después de ser analizados, permitirán la selección de la mejor alternativa de inversión, para su posterior socialización ante los demás grupos.

De los resultados obtenidos de las diferentes situaciones problemáticas se puede inferir que los miembros de cada equipo se apropiaron de los casos a resolver y consultaron referencias bibliográficas que le permitieron plantear alternativas de solución. Además, si se les presentaba alguna duda se apoyaban en sus compañeros o solicitaban la asesoría del docente. El trabajo colaborativo permitió evidenciar lo argumentado por Vygotsky (1988:133), sobre la Zona de Desarrollo Próximo (Z.D.P), “que

se sitúa entre lo que el alumno es capaz de hacer con la ayuda de otros y lo que puede hacer por sí mismo". El desarrollo de la investigación facilitó evidenciar que, cuando el estudiante se siente apoyado por el docente o por sus compañeros, es más fácil que asuman riesgos, porque el aprendizaje es más efectivo cuando se evidencia el apoyo y la colaboración. Lo anteriormente expresado, permitió que los estudiantes lograran seleccionar la mejor alternativa apoyados en la fundamentación teórica y siguiendo la rúbrica de evaluación. Por otro lado, el uso de la hoja de cálculo de Excel se convirtió en una herramienta muy importante en el proceso, porque les facilitó la comprobación de los resultados obtenidos y el cálculo de algunas variables, como la tasa de interés, que al realizarla de forma manual se hace largo y engorroso el proceso.

**Imagen III. Captura de la pantalla de trabajo con la hoja de cálculo.**

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS														
	opcion 1			opcion 2			OPCION 3			TABLA DE ALTERNATIVAS				
3	P=	1434200	0	-1434200	P=	2123661	0	-2123661	P=	1407200	0	-1407200	P=	1434200
4	n=	12	1	228900	n=	40	1	106000	n=	16	1	135400	n=	12
5	A=	228900	2	228900	A=	74000	2	106000	A=	135400	2	135400	A=	228900
6	i=	11,8%	3	228900	i=	3,92%	3	106000	i=	6%	3	135400	i=	11,8%
7			4	228900			4	106000			4	135400		
8			5	228900			5	106000			5	135400		
9			6	228900			6	106000			6	135400		
10			7	228900			7	106000			7	135400		
11			8	228900			8	106000			8	135400		
12			9	228900			9	106000			9	135400		
13			10	228900			10	106000			10	135400		
14			11	228900			11	106000			11	135400		
15			12	228900			12	106000			12	135400		

Fuente: Datos del estudio.

Además, los estudiantes fueron activos en la plataforma Edmodo, participando en los foros y reflexionando sobre la temática tratada. La plataforma facilitó a los estudiantes tímidos que tienen poca fluidez verbal, expresar sus puntos de vista sobre los interrogantes planteados.

**El Después:** Se hace un análisis de los resultados obtenidos en el proceso por parte de los estudiantes, el cual es socializado al docente y demás compañeros de grupos.

Fuente: Datos del estudio.

Además, los estudiantes fueron activos en la plataforma Edmodo, participando en los foros y reflexionando sobre la temática tratada. La

plataforma facilitó a los estudiantes tímidos que tienen poca fluidez verbal, expresar sus puntos de vista sobre los interrogantes planteados.

**El Después:** Se hace un análisis de los resultados obtenidos en el proceso por parte de los estudiantes, el cual es socializado al docente y demás compañeros de grupos.

Se evalúa en forma individual y grupal, cumpliendo con el proceso de autoevaluación, hetero-evaluación y co-evaluación con el fin de determinar si se alcanzaron los objetivos de la implementación.

**Análisis de resultados:** De los resultados obtenidos de las diferentes situaciones problemáticas se puede inferir que los miembros de cada equipo se apropiaron de los casos a resolver y consultaron referencias bibliográficas que le permitieron plantear alternativas de solución. Los estudiantes lograron seleccionar la mejor alternativa apoyados en la fundamentación teórica y siguiendo la rúbrica de evaluación. El 95% de los estudiantes obtuvieron calificaciones superiores a 4.0, solo un 5% lograron calificaciones entre 3,5 y 3,9, esto se debió a que, al momento de sustentar, no argumentaban bien los resultados obtenidos.

Por otro lado, el uso de la hoja de cálculo de Excel se convirtió en una herramienta muy importante en el proceso, porque les facilitó la verificación de los resultados obtenidos y el cálculo de algunas variables, como la tasa de interés, que al realizarla de forma manual se hace largo y engorroso el proceso. Además, los estudiantes fueron activos en la plataforma Edmodo, participando en los foros y reflexionando sobre la temática tratada.

Los resultados obtenidos sobre la percepción de la asignatura después de aplicar el A.B.P, en lo referente a actitud, interés y motivación lograron alcanzar el 95%, el 25% de estudiantes desmotivados y desinteresados, que se reflejaron al aplicar la encuesta de percepción de las Matemáticas Financieras antes de aplicar el A.B.P, lograron romper ese paradigma de la resistencia al aprendizaje de las matemáticas pasando a un 5%.

En lo relacionado con los docentes, el romper el paradigma tradicional fue un poco difícil, dado que desde hace tiempo se venía trabajando sin tener en cuenta los cambios que la educación actual exige, como es el caso del uso de las tecnologías y el hecho que la enseñanza no debe ser unidireccional sino que hay que tener en cuenta al estudiante como elemento activo y participativo del proceso. Es importante anotar, que la experiencia permitió al docente desligarse del modelo tradicional y enfocarse en estrategias pedagógicas del modelo constructivista, y esto facilitó el acercamiento y comunicación más afectiva con los estudiantes.

## Conclusiones

Los resultados del proyecto facilitan reflexionar sobre una actividad en particular, para nuestro caso, la implementación de la Metodología de Aprendizaje basado en Problemas para la enseñanza de las Matemáticas Financieras, apoyado en herramientas tecnológicas. Fue intere-

sante observar la manera como los actores del proyecto se fueron apropiando de la metodología, los docentes pasaron del modelo tradicional, donde él era el eje de atención, al modelo constructivista donde comenzaron a implementar estrategias activas de enseñanza y los estudiantes comenzaron a ser más activos desprendiéndose de esos procesos memorísticos. Además, el trabajo colaborativo e independiente les ayudó a ser más analítico y reflexivo al momento de sentar una posición crítica sobre un tema en discusión.

El cambio de actitud tanto de docentes y estudiantes, se vio en la relación entre estos, pasaron de verse como un dictador académico (el docente) y un receptor de ideas direccionadas (el estudiante), a una relación cordial, de respeto y de trabajo mutuo, donde el fin común fue la generación de nuevos conocimientos, el estudiante fue más participativo y comprometido con el proceso de enseñanza.

La apropiación de herramientas tecnológicas aplicadas a la asignatura matemáticas financieras, jugó un papel preponderante y motivante, permitió desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de la plataforma LMS EDMODO no solamente por el estudiante, sino, por el docente, les permitió emplear otro medio de comunicación donde se desarrollaron actividades vía internet, potenciando la virtualidad en el proceso de enseñanza presencial.

La hoja de cálculo Excel, fue asimilada con suma rapidez, y fue utilizada por los estudiantes para la operacionalización de modelos matemáticos financieros, demostrando que es una herramienta que facilita la obtención, análisis y toma de decisiones según los resultados obtenidos.

Finalmente, el proceso facilita la formación integral los actores, porque induce al sujeto a ser analítico, reflexivo y crítico; esto le facilita el desarrollo de capacidades convirtiéndolo en protagonista en la vida social, política y cultural; al plantear alternativas de solución a problemáticas del entorno.

## **Recomendaciones**

La implementación de la Metodología Aprendizaje Basado en Problemas (A.B.P), debe asociarse a la apropiación de conceptos teóricos que la fundamenten, para ello, tanto el estudiante como el docente tener bien claro cuáles son los autores que la contextualizan y la han desarrollado a través del proceso de enseñanza, al trabajar sobre la sistematización de experiencias se debe analizar de forma crítica cada una de las actividades plasmadas, respetando la posición de los diferentes actores, contrastarlas con los argumentos teóricos y reflexionar sobre las mismas.

La implementación de la Metodología Aprendizaje Basado en Problemas (A.B.P), ha contribuido al logro de competencias necesarias para la solución de problemas financieros, apoyados en las herramientas tecnológicas que sirven de agente motivador en el proceso de aprendizaje. Además, permite relacionar los contenidos con la aplicación práctica en

la solución de problemas del entorno; el éxito de la metodología está en que la orientación del docente debe partir y organizarse desde los pre-saberes que tenga el estudiante sobre las Matemáticas y la participación activa de los estudiantes para que se involucren en plantear alternativas de solución a estos problemas.

Finalmente, a partir de la experiencia desarrollada se hace necesario que los docentes de hoy, sean creativos e innovadores de procesos de enseñanza, promoviendo y utilizando estrategias activas que faciliten la construcción del conocimiento; donde las actividades pedagógicas diseñadas induzcan al análisis, reflexión y postura crítica. Es importante fortalecer el trabajo colaborativo, porque potencian las habilidades de orden superior y mejora la comunicación, lo cual facilitará alcanzar los objetivos planteados en el curso.

### Referencias bibliográficas

- Ausubel, David (1963). **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune and Stratton.
- Barrows, Howard (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods. **Medical Education**, Volumen 20(6), pp. 481-486.
- Bruner, Jerome., y Palacios, J (1995). **Desarrollo cognitivo y educación**. Madrid: Ediciones Morata.
- Carabantes, David; Carrasco, A. y Alves, J (2005). La Innovación a través de Entornos Virtuales de Aprendizaje. **RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, Volumen 8 (1-2), pp. 105-125.
- Carretero, Mario (1993). **Constructivismo y educación**. Buenos Aires, Argentina: Aique.
- Cebrian, Manuel (2003). **Enseñanza virtual para la innovación universitaria**. Madrid, España: Narcea S.A.
- EcuRed (2013). **ECURED**. Recuperado el 20 de Diciembre de 2016, de ECU-RED: [https://www.ecured.cu/Constructivismo\\_\(Pedagog%C3%ADa\)](https://www.ecured.cu/Constructivismo_(Pedagog%C3%ADa))
- Eduteka (20 de Septiembre de 2003). **EDUTEKA**. Recuperado el 18 de Diciembre de 2016, de EDUTEKA: <http://www.eduteka.org/articulos/HojaCalculo2>
- Holec, Henri (1979). **Autonomy and foreign language learning**. Oxford: Pergamon.
- Lombardo, Linda (1990). Autonomy in foreign language learning: a report. **Rassegna Italiana di Linguistica Applicata**. Volumen 22(3), pp. 73-82.
- Piaget, Jean (1979). **Tratado de lógica y conocimiento científico (1). Naturaleza y métodos de la epistemología**. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Vigotsky, Lev (1978). **Mind in Society. Cambridge.** Buenos Aires, Argentina: La Pleyade.

\_\_\_\_\_ (1988). **Pensamiento y Lenguaje.** Ciudad de Mexico, Mexico: Ediciones Quinto Sol.

Wilson, John (1995). **Cómo valorar la calidad de la enseñanza.** Madrid: Paidós.