

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) PARA LA RESOLUCION DE  
EJERCICIOS DE INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO EN EL PROGRAMA TÉCNICA  
PROFESIONAL EN PROCESOS ADMINISTRATIVOS PÚBLICOS DEL INSTITUTO  
TECNOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA  
PROYECTO DE PROFUNDIZACIÓN**

**JUANA FRANCISCA USTATE VEGA**



**UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA  
DIRECCIÓN DE POSTGRADOS  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA  
COMUNICACIÓN  
RIOHACHA, LA GUAJIRA  
COLOMBIA  
JUNIO, 2019**

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) PARA LA RESOLUCION DE ii  
EJERCICIOS DE INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO EN EL PROGRAMA TÉCNICA  
PROFESIONAL EN PROCESOS ADMINISTRATIVOS PÚBLICOS DEL INSTITUTO  
TECNOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA  
PROYECTO DE PROFUNDIZACIÓN**

**JUANA FRANCISCA USTATE VEGA**

**Presentado como requisito para optar el título Magíster en Pedagogía de las  
Tecnologías de la Informática y la Comunicación**

**Dra. PATRICIA CHOLES QUINTERO**  
**Director**



**UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA  
DIRECCIÓN DE POSTGRADOS  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA  
COMUNICACIÓN  
RIOHACHA, LA GUAJIRA  
COLOMBIA  
JUNIO, 2019**

**Nota de Aceptación:**

---

---

---

**Riohacha, junio 21 de 2.019**

## Dedicatoria

1. *Jehová es mi pastor; nada me faltará.*
2. *En lugares de delicados pastos me hará descansar; junto a aguas de reposo me pastoreará.*
3. *Confortará mi alma; me guiará por sendas de justicia por amor de su nombre.*
4. *Aunque ande en valle de sombra de muerte,*
5. *no temeré mal alguno, porque tú estarás conmigo;*
6. *tu vara y tu cayado me infundirán aliento.*

*(Salmo 23: 1,6)*

*Dedico este nuevo triunfo, a Ti Mi Dios, a Tu Hijo Amado y a Tu Espíritu Santo, por tu infinita misericordia, bondad y apoyo siempre en cada instante de mi vida.*

*A mi familia: mi madre Aura Vega y mi padre Ciro Ustate (2.P.D.); Mis hijas Lucero qué a mi lado aquí en la tierra, y Luna, que desde el cielo al lado de Dios, iluminan mi sendero; mi esposo Álvaro Socarrás Medina, mi sol, que ha sido mi apoyo incondicional.*

*Con mucho cariño de Juana*

## Agradecimientos

v

*En el logro de otra meta más en mi proyecto de vida, mis más profundos y sinceros agradecimientos:*

*Primeramente a Dios Padre, de Quién viviré agradecida siempre.*

*A todas aquellas personas, que de una u otra forma, me brindaron su apoyo y ayuda en este proceso, especialmente: a la Dra. Patricia Choles Quintero, quién dedicadamente direccionó mi proyecto de profundización; la Dra. Rosalba Cuesta López, Coordinadora de la Maestría en Pedagogía de las TIC, por sus valiosos consejos en momentos difíciles de este proceso; la Mg. Marlyn Aarón, docente, por su colaboración y aporte, al Profesional Ronald Arredondo, Director del Programa Técnico Profesional de Procesos Administrativos Públicos del Intec (Uniquajira), por su apoyo; a la Ing. Denis Vega Mendoza, por su colaboración como experta invitada; a los estudiantes de la asignatura Matemáticas Financieras del Programa Técnico Profesional de Procesos Administrativos Públicos (2018), por su participación en el proyecto; a cada uno de los Docentes de la Maestría en Pedagogía de las TIC, por el aporte en mi formación como magister; y todo el personal administrativo de esta maestría,*

*A mis familiares: mis hijas, mi esposo, mis padres, hermanas y hermanos, sobrinos y demás parientes por su comprensión y colaboración durante este proceso.*

*A todos, ¡Muchas Gracias!*

*Atentamente, Juana*

El proyecto de profundización Aprendizaje basado en problemas (ABP) para la resolución de ejercicios de interés simple y compuesto en el programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos del Instituto Tecnológico de la Universidad de La Guajira, tuvo como objetivo implementar la metodología ABP para mejoramiento de competencias en resolución de ejercicios de interés simple y compuesto en la asignatura Matemáticas Financieras del programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos del Instituto Tecnológico de la Universidad de La Guajira. Se desarrolló con estudiantes de esta asignatura en 2018, que presentaban bajos niveles de competencias en pensamiento matemático y comprensión lectora, necesarias en el desarrollo de la unidad de interés (Simple y Compuesto), lo cual se les hacía difícil. En parte esto ocurría porque se seguía un modelo tradicional; para lo cual se propuso el modelo pedagógico constructivista, con metodología: Aprendizaje Significativo y Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), estrategia pedagógica de enseñanza – aprendizaje: Aprendizaje Autónomo y Trabajo Colaborativo. Por lo tanto la fundamentación del tema fue: Lineamientos curriculares de Matemáticas (MEN, 1998, 2006, 2014), Aprendizaje basado en problemas ABP (Norman & Schmidt, 1992), (Vizcarro & Juárez, s.f.) y (La Universidad de Murcia, s.f), Competencias, Bogoya (1998), (Parra & Román, 2016), Cognitivas (Capilla, 2016), (Rivadeneira, 2015), Tecnológicas, (Bernejo, 2009), En Educación Económica y Financiera (OCDE, 2011). En lo metodológico, tuvo una orientación de las TIC, en cuanto a hoja de cálculo de Excel, calculadoras científicas o financieras modernas, otras herramientas ofimáticas: Word, Power point, plataformas tecnológicas: Edmodo.com y redes sociales, WhatsAap, e-mail. El plan de acción a implementar tuvo como objetivo de aprendizaje que los estudiantes: aprehendan y apliquen los conceptos de interés simple e interés compuesto, determinando la variación cuantitativa del dinero en el tiempo, centrando las operaciones financieras y la forma de organizar dicha información. El resultado de este proyecto conllevó a una aproximación de sistematización de la experiencia pedagógica; cuyo eje se centró en el proceso de enseñanza aprendizaje y desarrollo de competencias en la interacción Docente-Estudiante. El plan constó de 4 fases, que facilitó la reconstrucción histórica y análisis de los resultados. Como principales conclusiones se tuvo la identificación y manejo de manera conceptual y práctico de la temática; en la resolución de problemas se reconocieron y resolvieron aplicaciones de interés simple e interés compuesto en la cotidianidad y los estudiantes lograron mejorar el desarrollo de habilidades y capacidades. Y como principales recomendaciones: ampliar la metodología ABP apoyada en tecnologías y herramientas informáticas y de comunicación a toda la asignatura de matemáticas financieras; articular el componente teórico con los saberes; facilitar que los estudiantes sean los constructores de su propio conocimiento; prever con antelación el uso de aula de informática; y socializar esta experiencia a nivel institucional y con otras instituciones.

**Palabras claves:** Aprendizaje basado en problemas ABP, aprendizaje colaborativo, desarrollo de competencias, implementación de herramientas tecnológicas e informáticas, enseñanza-aprendizaje

The project of deepening Learning based on problems (ABP) for the resolution of simple and compound interest exercises in the program in Professional Technical Public Administrative Processes of the Instituto Tecnológico de la Universidad de La Guajira, the objective was to implement the ABP methodology for the improvement of competences in solving simple and compound interest exercises in the subject Mathematics of the program Professional Technical in Public Administrative Processes of the Universidad de La Guajira. It was developed with students of this subject in 2018, who presented low levels of mathematical thinking and reading comprehension skills, necessary in the development of the unit of interest (Simple and Compound), which was difficult for them. In part, this happened because a traditional model was followed; for which the constructivist pedagogical model was proposed, with methodology: Significant Learning and Problem Based Learning (PBL), pedagogical strategy of teaching - learning: Autonomous Learning and Collaborative Work. Therefore the rationale of the topic was: Mathematics Curriculum Guidelines (MEN, 1998, 2006, 2014), Learning based on ABP problems (Norman & Schmidt, 1992), (Vizcarro & Juárez, nd) and (The University of Murcia, nd), Competencies, Bogoya (1998), (Parra & Román, 2016), Cognitive (Chapel, 2016), (Rivadeneira, 2015), Tecnológicas, (Bernejo, 2009), In Economic and Financial Education (OECD, 2011). In the methodological, had an orientation of ICT, in terms of Excel spreadsheet, modern scientific or financial calculators, other office tools: Word, Power point, technology platforms: Edmodo.com and social networks, WhatsAap, e-mail . The action plan to implement was aimed at learning that students: apprehend and apply the concepts of simple interest and compound interest, determining the quantitative variation of money over time, focusing financial operations and how to organize such information. The result project led to a systematization approach to the pedagogical experience; whose focus was on the teaching-learning process and development of competences in the teacher-student interaction. The plan consisted of 4 phases, which facilitated the historical reconstruction and analysis of the results. The main conclusions were identified and managed in a conceptual and practical way of the subject; In the resolution of problems, applications of simple interest and compound interest were recognized and solved in everyday life and the students were able to improve the development of skills and abilities. And as main recommendations: to extend the ABP methodology supported by technologies and computer and communication tools to the whole subject of financial mathematics; articulate the theoretical component with the knowledge; facilitate that students are the builders of their own knowledge; anticipate the use of computer rooms in advance; and socialize this experience at the institutional level and with other institutions.

**Keywords:** Learning based on problems PBL, collaborative learning, development of competences, implementation of technological and computer tools, teaching-learning

## Contenido

Introducción .....	1
1. Identificación del tema y del contexto .....	4
1.1. Identificación del tema.....	4
1.2. Caracterización del contexto de la innovación. ....	13
1.3. Fundamentación del tema. ....	15
1.3.1. Lineamientos curriculares de matemáticas. ....	15
1.3.2. Aprendizaje basado en problemas. ....	16
1.3.3. Competencias.....	20
1.3.4. Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación.....	23
2. Diseño de la Innovación.....	25
2.1. Metodología .....	25
Breve Descripción de la Innovación que piensa realizar para atender la necesidad identificada.....	25
Estrategia pedagógica. ....	27
2.1.3. Orientación de las Tecnologías de información y Comunicación. ....	29
2.2. Plan de acción e implementación.....	30
2.2.1. Objetivos del aprendizaje.....	32
2.2.2. Evaluación de los objetivos del aprendizaje. ....	33
2.2.3. Actividades de aprendizaje. ....	35
2.3. Análisis de resultados. ....	47
3. Aproximación a la sistematización de experiencia pedagógica.....	82
3.1. Objetivo, Objeto y Eje de sistematización .....	82
3.1.1. Objetivo.....	82
3.1.2. Objeto.....	83
3.1.3. Eje .....	84
3.2. Plan .....	84
3.3. Reconstrucción histórica.....	87
3.3.1. Concepción de la metodología aprendizaje basado en problemas ABP. ....	88
3.3.2. Reflexión sobre la práctica pedagógica. ....	89
3.3.3. La interacción entre los actores participantes en el desarrollo de la práctica pedagógica. ....	91
3.3.4. La interacción con el uso de herramientas tecnológicas e informáticas. ....	96
3.4. Análisis e interpretación .....	98
3.5. Conclusiones y recomendaciones .....	107
Referencias bibliográficas.....	111
Anexos .....	114



**Lista de tablas**

Tabla 1. Plan para la práctica docente .....86

<b>Figura 1.</b> Nivel de desempeño alcanzado en matemáticas pruebas saber 11 .....	7
<b>Figura 2.</b> Nivel de desempeño alcanzado en lenguaje pruebas saber 11 .....	9
<b>Figura 3.</b> Proceso del aprendizaje basado en problema .....	19
<b>Figura 4.</b> Procesos cognitivos .....	21
<b>Figura 5.</b> Diagrama de red conceptual propuesta para resolución de problemas de interés simple metodología ABP .....	42
<b>Figura 6.</b> Diagrama de red conceptual propuesta para resolución de problemas de interés compuesto metodología ABP .....	43
<b>Figura 7.</b> Cuenta creada en la página de edmodo.com para actividades académicas del curso de matemáticas financieras .....	50
<b>Figura 8.</b> Ventanas de la pestaña de biblioteca de la página creada en edmodo.com.....	50
<b>Figura 9.</b> Contenido de la pestaña material de consulta de biblioteca .....	51
<b>Figura 10.</b> Pruebas de presaberes cargadas en la pestaña Mis Pruebas de biblioteca .....	51
<b>Figura 11.</b> Esquema de la Pruebas de presaberes general .....	53
<b>Figura 12.</b> Calificación de la pregunta 1 de la prueba de presaberes general .....	54
<b>Figura 13.</b> Calificación de la pregunta 2 de la prueba de presaberes general.....	54
<b>Figura 14.</b> Calificación de la pregunta 3 de la prueba de presaberes general.....	55
<b>Figura 15.</b> Calificación de la pregunta 4 de la prueba de presaberes general.....	55
<b>Figura 16.</b> Calificación de la pregunta 5 de la prueba de presaberes general. ....	56
<b>Figura 17.</b> Calificación de la pregunta 1 de la prueba de presaberes de interés simple. ....	57
<b>Figura 18.</b> Calificación de la pregunta 2 de la prueba de presaberes de interés simple.....	58
<b>Figura 19.</b> Calificación de la pregunta 3 de la prueba de presaberes de interés simple.....	59
<b>Figura 20.</b> Calificación de la pregunta 4 de la prueba de presaberes de interés simple. ....	59
<b>Figura 21.</b> Calificación de la pregunta 5 de la prueba de presaberes de interés simple. ....	61
<b>Figura 22.</b> Calificación de la pregunta 6 de la prueba de presaberes de interés simple.....	61
<b>Figura 23.</b> Calificación de la pregunta 1 de la prueba de presaberes de interés compuesto ....	62
<b>Figura 24.</b> Calificación de la pregunta 2 de la prueba de presaberes de interés compuesto ....	62
<b>Figura 25.</b> Calificación de la pregunta 3, prueba de presaberes de interés compuesto .....	63
<b>Figura 26.</b> Calificación de la pregunta 4 de la prueba de presaberes de interés compuesto ....	63
<b>Figura 27.</b> Calificación de la pregunta 5 de la prueba de presaberes de interés compuesto ....	64
<b>Figura 28.</b> Desarrollo del problema 3 de interés simple en la hoja de cálculo de Excel. ....	68
<b>Figura 29.</b> Desarrollo del problema 5 de interés simple en la hoja de cálculo de Excel, por parte de los estudiantes, que fue montado en la plataforma de edmodo.com .....	68
<b>Figura 30.</b> Desarrollo del problema 2 de interés compuesto en la hoja de cálculo de Excel, realizado en clase .....	71
<b>Figura 31.</b> Desarrollo del problema 3 de interés compuesto en la hoja de cálculo de Excel, realizado en clase .....	71
<b>Figura 32.</b> Desarrollo del problema 4 de interés compuesto en la hoja de cálculo de Excel, por parte de los estudiantes, que fue montado en la plataforma de edmodo.com .....	72
<b>Figura 33.</b> Desarrollo del problema 5 de interés compuesto en la hoja de cálculo de Excel, realizado extraclase .....	73
<b>Figura 34.</b> Solución numeral 1 del ejercicio final .....	76
<b>Figura 35.</b> Solución numeral 2 del ejercicio final .....	77

	xi
<b>Figura 36.</b> Solución numeral 3 del ejercicio final .....	78
<b>Figura 37.</b> Solución numeral 4 del ejercicio final .....	79

**Lista de anexos**

<b>Anexo 1.</b> Cuestionario de entrevista a la dirección del programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos Instituto Tecnológico de la Universidad de La Guajira .....	116
<b>Anexo 2.</b> Cuestionario de entrevista a docentes pares de la asignatura matemáticas financieras, programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos Instituto Tecnológico de la Universidad de La Guajira .....	117
<b>Anexo 3.</b> Evidencias fotográficas de la experiencia pedagógica en el proyecto de profundización .....	118
<b>Anexo 4.</b> Entrevistas realizadas a algunos actores participantes del proyecto de profundización .....	122

## **Introducción**

Las ciencias de la educación están constituidas por un conjunto de disciplinas que tienen por objeto de estudio común, las situaciones y los hechos educativos, cada una desde su perspectiva y especialidad. Inicialmente la conformaron la pedagogía, didáctica, filosofía de la educación, psicología de la educación, antropología de la educación, entre otras, luego fueron vinculadas la administración educativa, teorías de la programación, planeación educativa y hoy día se ha incluido, creando grandes expectativas, las tecnologías de la información y la comunicación TIC aplicadas a la educación. La pedagogía es, entonces, la disciplina de las ciencias de la educación encargada de estudiar los procesos de enseñanza y aprendizaje, es decir, de la forma como los docentes transmiten conocimientos y enseñan a sus estudiantes, así como la forma, de cómo estos últimos reciben y adquieren conocimientos o aprenden.

Según el glosario de términos del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2013), la pedagogía es el saber propio que tienen las maestras y los maestros, con los que orientan los procesos de formación de los y las estudiantes. Es un saber nutrido históricamente, de las propuestas que los pedagogos han desarrollado a lo largo de los siglos, pero que también se construye diariamente en la relación personal o colegiada sobre lo que acontece diariamente en el trabajo con alumnos, alumnas y colegas, sobre los logros propuestos y obtenidos, sobre las metodologías más apropiadas para conseguir desarrollo humano y la construcción de la nueva Colombia a medida que se desarrollan los proyectos pedagógicos y las demás actividades de la vida escolar.

El saber pedagógico se produce permanentemente cuando la comunidad educativa investiga el sentido de lo que hace, las características de aquellos y aquellas a quienes enseña, la pertinencia y la trascendencia de lo que enseña. La pedagogía lleva al maestro a percibir los procesos que suceden a su alrededor y a buscar los mejores procedimientos para intervenir crítica e innovativamente en ellos.

Pero la pedagogía ha ido perdido su papel de gran relevancia dentro de las ciencias de la educación, debido a que se ha ido coartando su objetivo y función, porque en los currículos y la excesiva disciplinariedad se han ido extendiendo en el campo

educativo, pero con cierta rigidez, que choca con la flexibilidad de la pedagogía. Esto ha conllevado que en parte se esté perdiendo el sentido de la realidad, dirigiéndose el conocimiento, cada vez más a la especialización de especialidad con poca conexión en con el contexto social, en este aspecto, se destaca la metodología de los modelos tradicionales, que hacen más énfasis a la enseñanza y poco al aprendizaje

No obstante, la inclusión de las TICs aplicadas a la educación en las ciencias educativas, ofrece una variedad de herramientas que son de gran apoyo a los procesos educativos, en especial a los de enseñanza aprendizaje, objeto de la pedagogía. En este sentido ha cobrado gran relevancia e importancia la Pedagogía de las TICs, que se centra en la aplicación de las herramientas y tecnologías informáticas y de la comunicación a los procesos pedagógicos.

Dentro de esta perspectiva, que da la Pedagogía de las TICs, se gestó la idea de desarrollar un proyecto de profundización, aplicado a mejorar un proceso de enseñanza aprendizaje, enfocándose a la temática de interés simple e interés compuesto de la matemática financiera, el cual se tituló *Aprendizaje basado en problemas (ABP) para la resolución de ejercicios de interés simple y compuesto en el programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos del Instituto Tecnológico de la Universidad de la Guajira*. Este proyecto se desarrolló en 2018 con 30 estudiantes de la asignatura Matemáticas Financieras del Instituto tecnológico de la Universidad de La Guajira, además de los estudiantes, también fueron actores la docente de la asignatura y un experto invitado en manejo de herramientas tecnológicas e informáticas.

El objetivo de este proyecto fue implementar la metodología ABP para mejoramiento de competencias en resolución de ejercicios de interés simple y compuesto en la asignatura Matemáticas Financieras del programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos del Instituto Tecnológico de la Universidad de La Guajira. Se desarrolló con estudiantes de esta asignatura en 2018, que presentaban bajos niveles de competencias en pensamiento matemático y comprensión lectora, necesarias en el desarrollo de la unidad de interés (Simple y Compuesto), lo cual se les hacía difícil.

En parte esta situación ocurría porque se seguía una modelo tradicional; para lo cual se propuso el modelo pedagógico constructivista, con metodología: Aprendizaje

Significativo y Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), estrategia pedagógica de enseñanza – aprendizaje: Aprendizaje Autónomo y Trabajo Colaborativo. El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo en tres partes. La primera, que fue de planificación y argumentación, denominada identificación del tema y del contexto, conformada por identificación del tema, área o problema de interés, caracterización del contexto de la innovación y fundamentación del tema. La segunda parte trató sobre el diseño de la innovación, donde se plasmó la metodología a seguir para implementar la innovación y su plan de acción a seguir.

Finalmente, la tercera parte recogió los resultados de las dos partes anteriores y se plasmaron en una aproximación a la sistematización de la experiencia pedagógica, esto debido a que el proyecto fue de profundización y como resultado o producto debe arrojar una sistematización de experiencias, que es otra forma alterna de generar y compartir conocimientos, alterno y también complementario al proceso de investigación científica. Pero la sistematización es una metodología relativamente reciente, por lo tanto aquí se hace una aproximación que será compartida ante la comunidad docente, didáctica, educativa, investigativa, que evaluarán, referenciarán y darán aportes, con los cuales se introducirán mejoras en este proceso. Esta tercera parte se compone, de un objetivo, objeto y eje de sistematización; de un plan; la reconstrucción histórica; el análisis e interpretación de resultados; y las conclusiones y recomendaciones.

## **1. Identificación del tema y del contexto**

### **1.1. Identificación del tema**

La Universidad de La Guajira, por medio de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, desarrolla un programa a nivel técnico profesional en procesos administrativos públicos, que contempla dentro de su malla curricular la asignatura matemática financiera, la cual, tiene como objetivo general determinar la variación cuantitativa del dinero en el tiempo, centrandó las operaciones financieras y la forma de organizarla, formando profesionales en finanzas capaces de integrar prácticas y conocimientos financieros de manera innovadora para lograr un buen desempeño en la organización con un enfoque práctico y en un entorno global.

De acuerdo con el Plan Educativo del Programa PEP-2017 para el Programa Técnico Profesional en Procesos Administrativos Públicos, la asignatura se desarrolla a través de la modalidad de ciclos propedéuticos, los cuales son unidades interdependientes, complementarias y secuenciales; es decir, es una propuesta pedagógica que permite desarrollar los estudios profesionales según las propias realidades laborales e ir avanzando, conforme a sus demandas profesionales, para una mejor comprensión; mientras que el componente propedéutico se refiere al proceso por el cual se prepara a una persona para continuar su formación a lo largo de la vida, en este caso particular, en el pregrado.

En la modalidad de ciclos propedéuticos el primer ciclo corresponde a la fase de la técnica profesional, donde su flexibilidad permite que el estudiante pueda ingresar al ciclo tecnológico, en este caso de Procesos Administrativos Públicos es secuencial, el estudiante finalmente debe llegar al ciclo profesional para adquirir el título profesional de administrador público.

En este sentido, el contenido programático de la asignatura Matemáticas Financieras es manejable, ya que puede adaptarse o ajustarse a las necesidades de los estudiantes o de los profesores, además está estructurada para desarrollarse semanalmente en tres horas de trabajo presencial todas teóricas (no estipula horas



prácticas) y seis horas de trabajo teóricas independiente (no estipula horas prácticas independiente), para un total de nueve horas semanales, otorgando tres créditos académicos.

En este orden de ideas, se entiende por Crédito Académico a la unidad que mide el tiempo estimado de actividad académica del estudiante en función de las competencias profesionales y académicas las cuales se espera que el programa desarrolle. En la Ley 115 de 1994, Ley 715 del 2001 y sus normas reglamentarias del El MEN (2001), estipula que el Crédito Académico equivale a 48 horas totales de trabajo del estudiante, incluidas las horas académicas con acompañamiento docente y las demás horas que deba emplear en actividades independientes de estudio, prácticas, preparación de exámenes u otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje propuestas, sin incluir las destinadas a la presentación de exámenes finales.

Así mismo, es de considerar que el periodo semestral del programa comprende 16 semanas, el cociente entre 48 y 16 es 3, lo que indica que un crédito para esta asignatura equivale a tres horas siendo una presencial y dos de tipo independiente por parte del estudiante, dado que el contenido de esta asignatura requiere de 3 horas presenciales semanales, las cuales se complementan con las 6 horas independientes, este total de 9 horas es equivalente a 3 créditos; de acuerdo al Plan de Estudio del Programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos por Ciclos Propedéuticos de la Universidad de la Guajira.

Por consiguiente, el contenido programático de la malla curricular, se entiende como contenidos referidos sobre hechos o datos, conceptos, procedimientos, se divide en tres unidades: la primera corresponde a conceptos básicos de matemáticas financieras, la segunda a interés simple e interés compuesto y la tercera a arreglos matriciales. Es importante acotar, que el segundo tema es de más difícil comprensión, posee más contenidos de aritmética, afianzando las bases del técnico profesional en procesos administrativos públicos para el ingreso al nivel tecnológico, donde adquiere mayores conocimientos con otras asignaturas afines y posteriormente en el nivel profesional, enriqueciendo estos conocimientos serán las base para trabajar otras asignaturas como puede ser el caso de las relacionadas con evaluación de proyectos.

En cuanto a las bases teóricas necesarias y fundamentales, que se requieren para la comprensión y desarrollo del programa de la asignatura en los niveles profesionales o avanzados, por limitaciones de tiempo y la extensión del programa en esos niveles superiores, de acuerdo a observaciones informales realizadas por la investigadora, se apreció que tanto la coordinación de los programas como los docentes dan por hecho que los estudiantes deben tener los conocimientos mínimos requeridos, como son: la fundamentación conceptual y las reglas que rigen los fundamentos matemáticos.

A lo anterior, se le integra la experiencia de cuatro (4) años que la proponente de este proyecto de profundización ha tenido al desempeñarme como docente en el área de Contabilidad Financiera, donde ha evidenciado, a través de pruebas diagnósticas practicadas, que los estudiantes tienen dificultades para aplicar los conocimientos de aritmética relacionada específicamente para comprender problemas, motivados generalmente, al poco dominio de la aritmética.

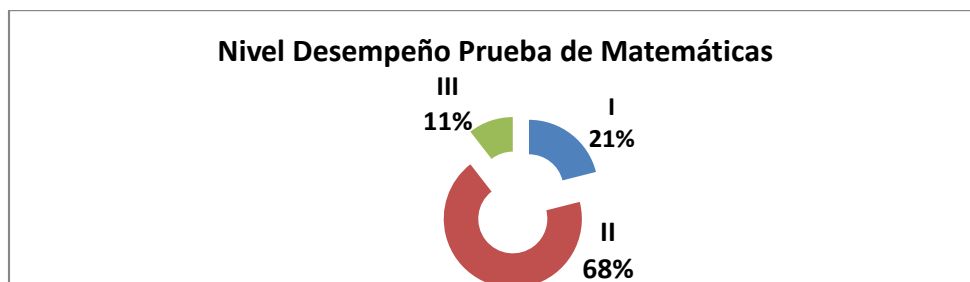
Para corroborar lo anterior, se hizo un análisis de los resultados de las pruebas Saber 11 realizadas por los estudiantes matriculados para cursar esta asignatura, específicamente en las pruebas de matemáticas y lenguaje o lectura crítica. A partir de las observaciones en los resultados, se construyó la Figura 1, que muestra el comportamiento en el nivel de desempeño en la prueba de matemáticas.

En esta se observa que el 21% de los estudiantes se ubicaron en el nivel I, por lo tanto, probablemente pueden leer información puntual (un dato) relacionada con situaciones cotidianas y presentadas en tablas o gráficas con escala explícita, cuadrícula o por lo menos líneas horizontales. Pero pueden tener dificultades al comparar distintos conjuntos de datos, involucrar diferentes variables o analizar situaciones alejadas de su vida diaria. Un 68% alcanzaron el nivel de desempeño II, lo que quiere decir que estos estudiantes pueden comparar datos de dos variables presentadas en una misma gráfica sin necesidad de hacer operaciones aritméticas, identificar valores o puntos representativos en diferentes tipos de registro a partir del significado que tienen en la situación, comparar la probabilidad de eventos simples (casos favorables/casos posibles), cuando los casos posibles son los mismos en ambos eventos, en contextos similares a los presentados en el aula.

Aunado a ello, toman decisiones sobre la veracidad o falsedad de una afirmación cuando esta se puede explicar verbalizando la lectura directa que se hace de la información, cambiar gráficas de barras a tablas de doble entrada, reconocer e interpretar según el contexto el significado de promedio simple, moda, mayor, menor, máximo y mínimo. Y un 11% alcanzó el nivel III, por lo que, estos estudiantes están en la capacidad de seleccionar la gráfica a partir de una tabla, que puede ser de doble entrada o a partir de verbalizaciones (características de crecimiento o decrecimiento), teniendo en cuenta para la selección la escala, el tipo de variable y el tipo de gráfica; comparar información gráfica que requiere algunas manipulaciones aritméticas; señalar información representada en formatos no convencional (mapas o infografías).

Además, reconocen errores dada una transformación entre diferentes registros; reconocen el desarrollo de planos de una forma tridimensional y viceversa; comparan la probabilidad de eventos simples (casos favorables/casos posibles), cuando los casos posibles son diferentes, en diversos contextos; seleccionar información necesaria para resolver problemas que involucran operaciones aritméticas; seleccionar información necesaria para resolver problemas que involucran características medibles de figuras geométricas elementales (triángulos, cuadriláteros y circunferencias).

De la misma forma, se evidencia que pueden cambiar la escala cuando la transformación no es convencional; justificar afirmaciones utilizando planteamientos y operaciones aritméticas o haciendo uso directo de un concepto; es decir, a partir de un único argumento; identificar información relevante cuando el tipo de registro contiene información de más de tres categorías; hacer manipulaciones algebraicas sencillas (aritmética de términos semejantes).



**Figura 1.** Nivel de desempeño alcanzado en matemáticas pruebas saber 11  
Fuente: elaboración propia a partir de resultados pruebas saber 11.

Se concluye que, el promedio de este grupo de estudiantes, en la prueba de matemáticas fue de 40,6 ubicándose en el nivel de desempeño II, que según los criterios establecidos por el MEN, están en la capacidad de diferenciar los procedimientos posibles para realizar las tareas requeridas, la desviación estándar fue de 6,8 indicando que un 68% de estos estudiantes están en puntajes entre 33,8 y 47,4, mientras que un 16% está por debajo de 33,8 y el otro 16% está por encima de 47,4; el rango va de 0 a 100 con media de 50. Indicando que el promedio del grupo estuvo por debajo de la media en matemáticas.

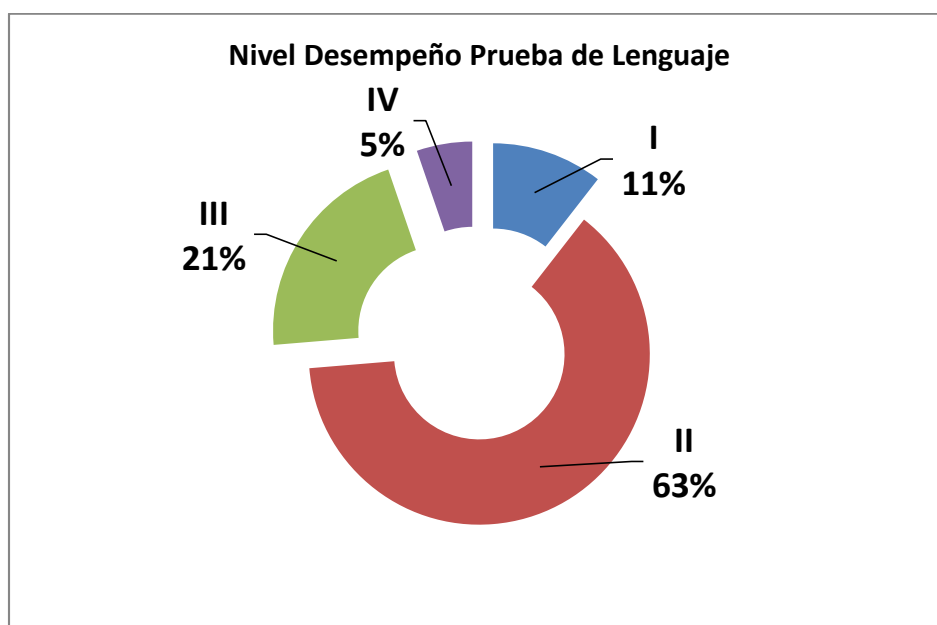
De igual manera, se construyó la Figura 2, que muestra el comportamiento en el nivel de desempeño en la prueba Lenguaje o Lectura Crítica, donde se observa que el 11% de los estudiantes se ubicaron en el nivel I, por lo tanto, probablemente identifican elementos literales en textos continuos y discontinuos sin establecer relaciones de significado. en tablas o gráficas con escala explícita, cuadrícula o por lo menos líneas horizontales. Un 63% alcanzaron el nivel de desempeño II, lo que quiere decir que estos estudiantes pueden identificar información local del texto.

Así mismo, los resultados demuestran que identificar la estructura de textos continuos y discontinuos; identificar relaciones básicas entre componentes del texto; identificando fenómenos semánticos básicos: sinónimos y antónimos; reconociendo en un texto la diferencia entre proposición y párrafo; así como el sentido local y global del texto; identificando intenciones comunicativas implícitas; relaciones básicas: Contraste, similitud y complementación, entre textos presentes.

Dentro de este contexto, se observa que un 21% alcanzó el nivel III, por lo que, estos estudiantes están en la capacidad de jerarquizar la información presente en un texto; inferir información implícita en textos continuos y discontinuos; establecen relaciones intertextuales: definición, causa-efecto, oposición y antecedente – consecuente, entre textos presentes; reconocer la intención comunicativa del texto; relacionan marcadores textuales en la interpretación de textos; reconocen la función de figuras literarias; identifican el uso del lenguaje en contexto; analizan y sintetizan la información contenida en un texto; identificando la estructura sintáctica en textos discontinuos; estableciendo la

validez de argumentos en un texto.

Finalmente, el 5% restante alcanzó el nivel IV, en el cual estos estudiantes proponen soluciones a problemas de interpretación que subyacen en un texto; evalúan contenidos, estrategias discursivas y argumentativas presentes en un texto; relacionando información de dos o más textos o fragmentos de texto para llegar a una conclusión; aplican conceptos de análisis literario para caracterizar diferentes elementos en un texto; reconocen los contextos como elementos importantes en la valoración de un texto; seleccionan elementos locales y construyen argumentos que sustentan una tesis con base en textos relacionados; asumen una postura crítica frente a los planteamientos de un texto; plantea hipótesis de lectura a partir de las ideas presentes en un texto.



**Figura 2.** Nivel de desempeño alcanzado en lenguaje pruebas saber 11  
Fuente: elaboración propia a partir de resultados pruebas saber 11.

Además del análisis de los resultados de las pruebas saber 11, a los estudiantes que cursan Matemáticas Financieras en el Programa Técnica Profesional en Procesos Administración Pública se les practicó una evaluación de presaberes en matemática financieras que permitiera identificar que tanto conocían los estudiantes de esta

asignatura y, si contaban con conocimientos mínimos para desarrollarla. A la primera pregunta: ¿un técnico profesional en procesos de administración pública toma sus decisiones personales con base en las matemáticas financieras?, el 81,25% de los estudiantes respondieron con la respuesta correcta: como técnico profesional en procesos de administración pública debe aplicar tanto en su vida profesional como en su vida personal las herramientas que adquiere en su proceso formativo.

A la segunda pregunta: Las matemáticas financieras son útiles, para: todos respondieron correctamente: Manejar las finanzas personales, empresariales y públicas. A la tercera pregunta: ¿Cuál es la utilidad de las matemáticas financieras?, el 56,25% respondió acertadamente: Optimizar el uso del dinero. A la cuarta pregunta: ¿Mil pesos (\$1.000) ahora, dentro de un año tendrán un valor?, el 25% respondió la pregunta acertada: menor.

En este orden de ideas, en la quinta pregunta: ¿el interés ganado por prestar una cantidad de dinero es?, el 31,25% de los estudiantes respondieron con la respuesta correcta: El pago del arriendo de la cantidad de dinero prestada. A la pregunta seis: Una matriz matemática o algebraica es, el 43% seleccionaron la respuesta correcta: Un arreglo de valores en filas y columnas para realizar operaciones. A la pregunta siete: Si presto \$ 70 pesos a un interés de 30%, de los estudiantes evaluados, el 50% respondió acertadamente: debo recibir el final un total de: \$91. En la octava pregunta:Cuál de las siguientes herramientas son de gran utilidad en matemáticas financieras: el 12,5% respondió correctamente: El programa Excel o una calculadora científica o financiera.

En cuanto a las dos preguntas, que se hicieron a manera de autoevaluación para la realización del diagnóstico de los presaberes en la asignatura de matemáticas financieras, a la pregunta nueve: como calificas o consideras que es tu manejo en la hoja de cálculo de Excel, el 31,24% de los estudiantes respondieron que es bueno, el 25% que es regular, el 18,76% es malo y un 25% no sabe o no respondió. En la pregunta diez: Como calificas o consideras que es tu manejo en una calculadora científica, el 6,25% respondió que es bueno, el 62,5% que es regular, el 6,25% que es malo y un 25% no sabe o no respondió.

Lo antes analizado permite llegar a la conclusión que, para desarrollar el contenido programático de Matemáticas Financieras en el ciclo de Técnica Profesional en

Procesos Administrativos Públicos del INTEC de la Universidad de La Guajira, los estudiantes, de acuerdo al análisis de las anteriores pruebas, presentan un bajo nivel en el desarrollo de competencias matemáticas y de lectura crítica, esta situación desemboca en una problemática, pues los estudiantes en su mayoría no alcanzan los conocimientos mínimos necesarios para una mejor comprensión y dominio de la asignatura que permita lograr los objetivos deseados, tampoco tienen un buen manejo de las herramientas tecnológicas las cuales le facilitarían la resolución de problemas y ejercicios propios de la asignatura, en especial los de interés simple e interés compuesto.

Además de lo antes expuesto, también se realizaron entrevistas estructuradas al director del programa y a la docente par de la asignatura Matemáticas Financieras del Programa, Técnico en Procesos Administrativos Públicos del Instituto Técnico y Tecnológico de la Universidad de la Guajira, para obtener información sobre las estrategias pedagógicas utilizadas por ellos. Después de dar cada uno sus puntos de vista con respecto a la metodología utilizada en el desarrollo de la asignatura objeto de estudio, se llegó a la conclusión que presentaban serias y muy marcadas dificultades para realizar operaciones con números reales, como las operaciones entre números positivos y negativos, operaciones entre fracciones, potencias, y serias dificultades de lectura e interpretación. De ahí, que al abordar la temática de interés simple y de interés compuesto, como pilares de la asignatura matemáticas financieras, se observa en los estudiantes muchas dificultades de aprendizaje.

A pesar que la asignatura de Matemática Financiera, es de corta data en el pñsum, no es menos importante para el estudio y la comprensión de los demás contenidos académicos dados en toda la carrera, por lo cual, la matemática financiera es la rama de las Ciencias Económicas que como herramienta técnica es necesaria para un buen análisis en el proceso de la toma de decisiones (Bacale, 2014), por ende, el desarrollo de las instituciones inversionistas y las dificultades en el manejo de las inversiones que emergen de las dificultades monetarias ha desencadenado en dicho factor un crecimiento en el área de las Matemáticas Financieras.

Interpretando a Bacale (2014), la matemática financiera, forma parte de un pequeño capítulo de la extensa rama de las matemáticas aplicadas, debido a esto se exige

al cursante la puesta en práctica de la gama de conocimientos adquiridos en sus diversos estudios de las matemáticas, por ello, es importante conocer que dicha asignatura es teórica- práctica, en donde se realizan síntesis de los aspectos matemáticos que son de frecuente aplicación, esto no con la pretensión de la enseñanza sino a modo útil.

Asimismo, se hace necesario revisar el contenido programático de la asignatura buscando estrategias para mitigar las falencias que presentan los estudiantes para cursar la misma. Ya que de acuerdo a los resultados obtenidos en la de las pruebas Saber 11, probablemente pueden leer información puntual (un dato) relacionada con situaciones cotidianas y presentadas en tablas o gráficas con escala explícita, cuadrícula o por lo menos líneas horizontales. Pero pueden tener dificultades al comparar distintos conjuntos de datos, involucrar diferentes variables o analizar situaciones alejadas de su vida diaria. Así mismo la mayoría afirmó no tener un buen manejo de la hoja de cálculo de Excel.

Por lo tanto, se puede intervenir la situación aplicando la metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP), mediante la hoja de cálculo de Excel, además del uso de la calculadora para la enseñanza del programa de esta asignatura, especialmente en los temas de: interés simple e interés compuesto y sus aplicaciones, como base fundamental de esta asignatura en este nivel.

Es importante resaltar, que con la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en la enseñanza de este tema, se pretende lograr que los estudiantes sean capaces de analizar y enfrentarse con éxito a las dificultades que se les presentará durante su vida profesional. Además, este proyecto busca aportar al desarrollo de competencias aritméticas básicas que se requieren para el desempeño profesional, que permite desarrollar en los estudiantes competencias de pensamiento crítico y analítico que ayuda a adquirir habilidades para identificar y resolver problemas y en la toma de decisiones en su actuar profesional. Por otra parte, el uso de herramientas informáticas como la hoja de cálculo de Excel confiere habilidades para la resolución de problemas y da valor agregado al estudiante en el manejo de tecnologías, exigidas en el ámbito competitivo globalizado (Moscoso & Londoño, 2008).



## **1.2. Caracterización del contexto de la innovación.**

El estudio se realizará en la sede principal de Riohacha, en el Programa Técnico profesional en Procesos Administrativos Públicos, modalidad de ciclos propedéuticos, del Instituto Tecnológico (INTEC) de la Universidad de La Guajira. Los actores involucrados serán treinta (30) alumnos matriculados en la asignatura Matemática financiera del segundo semestre del Programa Académico mencionado para el II Periodo de 2018, en el que se abordarán los temas de interés simple e interés compuesto.

El proyecto estará centrado en los temas de interés simple e interés compuesto, a través de la implementación de la metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP), pretendiendo que el estudiante aprenda a aplicar estos conceptos al manejo de las finanzas, diferenciándolos uno del otro, distinguiendo y manejando los tipos de tasa nominal y la tasa efectiva, así como también distinguiendo entre el término tasa del concepto de interés, además de definir con claridad el valor futuro y el valor presente, así como también aprender a calcular el número de periodos en que aplica el interés. Abordando estos contenidos, de acuerdo a las necesidades de aprendizaje de los discentes, así como desde el análisis de problemas en la búsqueda de la construcción de un conocimiento conjunto mediante el planteamiento de diferentes soluciones. Es decir, que los alumnos se conviertan en profesionales capaces de identificar y resolver problemas, identificando datos y diseñando estrategias.

Debido a que, el programa de Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos, a partir del primer periodo académico de 2018 inició con una nueva malla curricular, que incluye la asignatura Matemáticas Financieras, la cual no aparecía en la malla curricular anterior de este programa, se constituye, desde ese momento, en una forma de innovación para ese programa, pues no contaba con esta asignatura.

Por otra parte, la implementación de la metodología de aprendizaje basado en problemas, busca que el estudiante asimile de forma independiente los contenidos de los temas de interés simple e interés compuesto; reforzado con la utilización de las TICs para la enseñanza y aprendizaje de los contenidos de la materia. Teniendo en cuenta que, según Sein, Fidalgo, y Alves (2016), innovación educativa es aplicar una idea para

producir un cambio planificado en los procesos, servicios o productos con mejoras en los objetivos educativos. Así de este modo hay innovación en el proceso, que anteriormente se realizaba, siguiendo la metodología tradicional, de manera magistral, con poco uso de las TICs.

De acuerdo con lo anterior, hay innovación en el servicio educativo y en el proceso pedagógico, porque por un lado, con la inclusión de la asignatura en el nuevo p $\acute{e}$ nsum del programa, los estudiantes tendr $\acute{a}$ n formaci $\acute{o}$ n b $\acute{a}$ sica en matem $\acute{a}$ ticas financieras,  $\acute{u}$ tiles en otras asignaturas y en el perfil profesional del estudiante. Y por el otro lado, en el desarrollo proped $\acute{e}$ utico de la asignatura, la implementaci $\acute{o}$ n de la metodolog $\acute{i}$ a de ense $\tilde{n}$ anza basada en problemas de ABP, sobre todo para los temas de inter $\acute{e}$ s simple e inter $\acute{e}$ s compuesto, tiene innovaci $\acute{o}$ n en el proceso de ense $\tilde{n}$ anza y aprendizaje, porque aunque esta metodolog $\acute{i}$ a es muy propia para el desarrollo de esta asignatura, poco se ha implementado en la misma dentro de otros programas, donde a $\acute{u}$ n es com $\acute{u}$ n el m $\acute{e}$ todo tradicional de clases magistrales con talleres y ex $\acute{a}$ menes evaluativos, en la que poco se hace evaluaci $\acute{o}$ n diagn $\acute{o$ stica de los conocimientos que tienen los estudiantes al llegar a cursar esa asignatura, y como subsanarlos para una mejor comprensi $\acute{o}$ n de la tem $\acute{a}$ tica, de ah $\acute{i}$  que en muchos casos se tienen resultados con bajo rendimiento.

Para este caso, en los temas de inter $\acute{e}$ s simple y de inter $\acute{e}$ s compuesto, la implementaci $\acute{o}$ n de la metodolog $\acute{i}$ a ABP, b $\acute{a}$ sicamente comprender $\acute{a}$  siete pasos: que inicia con la aclaraci $\acute{o}$ n de conceptos y t $\acute{e}$ rminos para que todo el grupo comparta su significado; el segundo paso es, la definici $\acute{o}$ n de problemas a trav $\acute{e}$ s de su identificaci $\acute{o}$ n en el contexto que se plantea; sigue el an $\acute{a}$ lisis del problema, donde los estudiantes conjugan los conocimientos adquiridos en los dos pasos anteriores; el cuarto paso es un resumen sistem $\acute{a}$ tico con varias explicaciones al an $\acute{a}$ lisis del paso anterior, en la que el grupo trata de sistematizar y organizar resaltando las relaciones que existen entre ellas; el quinto paso es la formulaci $\acute{o}$ n de objetivos de aprendizaje, en la que, los estudiantes deciden los aspectos del problema requieren mayor indagaci $\acute{o}$ n y comprensi $\acute{o}$ n, lo que guiar $\acute{a}$ n la siguiente fase; El sexto paso es la b $\acute{u}$ squeda de informaci $\acute{o}$ n adicional fuera del grupo o estudio individual, donde los estudiantes buscan y estudian la informaci $\acute{o}$ n que

les falta; finalmente, el último paso es la síntesis de la información y elaboración del informe, en la que se discute, se contrasta y se extraen conclusiones para la solución del problema.

Por otro lado, la implementación de las TICs es también innovación de procesos, señalado por el Ministerio de Educación Nacional MEN (2016), su impacto sobre la educación, propicia posiblemente uno de los mayores cambios en la educación, muy acorde con las nuevas teorías de aprendizaje que se centran no tanto en el profesor y el proceso de enseñanza, sino en el alumno y el proceso de aprendizaje, por eso las TICs son buenos aliados. En este sentido se favorece también el desarrollo de competencias tecnológicas, que son conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que debe tener un individuo para desenvolverse en un entorno adecuado, relacionado con la tecnología. Favoreciendo el logro del objetivo de la educación social y financiera que consiste en inspirar a los estudiantes a ser ciudadanos social y económicamente empoderados, dotándolos de las actitudes y los conocimientos necesarios para convertirse en agentes activos capaces de transformar su entorno.

### **1.3. Fundamentación del tema.**

El tema a desarrollar en el presente proyecto de profundización es enseñanza del interés simple y del interés compuesto implementando la metodología de aprendizaje basado en problemas ABP, para su fundamentación se debe tener en cuenta los lineamientos curriculares de las matemáticas, al estar contenida esta temática en la asignatura matemática financiera que hace parte de las matemáticas; así mismo se debe exponer lo concerniente a la metodología ABP. Además, se debe introducir en la fundamentación, la temática de competencias, de tecnologías de la información y la comunicación en educación.

#### **1.3.1. Lineamientos curriculares de matemáticas.**

Los lineamientos curriculares de matemáticas, son orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el MEN con el apoyo de la comunidad académica

educativa para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General de Educación en su artículo 23. En este orden y dirección, el MEN (2014, p. 7), expone que los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y los Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas (2006) proponen organizaciones curriculares en la dirección de lograr que las matemáticas sean vistas y experimentadas como una herramienta útil, accesible, necesaria e interesante para todos los estudiantes.

### **1.3.2. Aprendizaje basado en problemas.**

De acuerdo con (Norman y Schmidt, 1992, citado por Vizcarro y Juárez, s, f, p. 12), el aprendizaje basado en problemas: es una colección de problemas que han sido contruidos, de manera cuidadosa, por grupos de profesores de materias afines, que son presentados a pequeños grupos de estudiantes, auxiliados por su tutor. Estos problemas, generalmente, son descritos en lenguaje muy sencillo y poco técnico, sobre hechos o fenómenos observables que plantean un reto o una cuestión, es decir, requieren explicación. El grupo de estudiantes discute estos problemas y produce explicaciones tentativas para los fenómenos describiéndolos en términos fundados de procesos, principios o mecanismos relevantes.

En este orden de ideas, La Universidad de Murcia (s.f) expone que, en el aprendizaje basado en problemas, los organizan profesores expertos en diferentes áreas de acuerdo a la temática, otorgándole igual importancia tanto al proceso de aprendizaje, como los conocimientos que se adquieren durante el mismo. El material para desarrollarlo puede ser registros electrónicos, audiovisuales, libros, entre otros, así mismo las clases ocasionales guiadas por los docentes, quienes los orientarán sobre la forma como resolver el problema.

Por otra parte, Álvarez (2014), elaboró un estudio titulado: *Desarrollo de análisis crítico a través del aprendizaje basado en problemas, apoyado con TIC*, donde se muestra la necesidad de generar en los estudiantes habilidades de pensamiento de orden superior para optimizar la toma de decisiones y la resolución de problemas, luego se presenta el diseño de la innovación a aplicar, con el desarrollo de la estrategia de ABP,

complementada con debates virtuales como apoyo a las clases presenciales, con el objeto de guiar a los estudiantes en la búsqueda y análisis crítico de información obtenida de diferentes fuentes, para luego poder adoptar una postura personal, fundamentada en argumentos sólidos, que los lleven a tomar decisiones adecuadas y resolver problemas en el contexto donde se desempeñen como futuros profesionales.

Dentro de este contexto, Iriarte (2011, p 4, citado en Obando y Villada 2015, p. 33) señalan que el aprendizaje basado en problemas, “se concibe como aquella que genera un proceso mental, en el cual quien aprende combina variedad de elementos, conocimientos, destrezas, habilidades, capacidades, reglas y conceptos adquiridos de manera previa que admiten dar solución a una situación nueva”.

Así mismo, Escribano y Del Valle (2008, p. 21), expresa que el aprendizaje basado en problemas “es un sistema didáctico que requiere que los estudiantes se involucren en forma activa en su propio aprendizaje, hasta el punto de definir un escenario de formación auto dirigida”. Al respecto, Obando y Villada (2015), infieren que el aprendizaje basado en problemas, es de gran relevancia, ya que; los individuos afrontan diferentes dificultades, en múltiples contextos, las cuales no se ajustan a lo esperado, motivo por el cual es necesario buscar soluciones acordes a cada situación.

A partir de las definiciones anteriores, se puede entender que el aprendizaje basado en problemas ABP, es una metodología que se centra en la identificación, análisis, comprensión, planteamientos de soluciones, resolución y síntesis de problemas, para inferir toma de decisiones, los cuales son resueltos por grupos pequeños de estudiantes, inicialmente con la guía y orientación del profesor y finalmente por los mismos estudiantes en el grupo o individualmente. Los problemas pueden ser formulados y organizados por profesores expertos afines a la asignatura en cuestión, en un lenguaje sencillo y claro, utilizando diferentes fuentes; el trabajo es grupal como individual, en clase y extra clase. En esta metodología que enriquece el proceso de enseñanza y de autoaprendizaje, como el pensamiento cognitivo, es muy útil el uso de las Tics. Con base en estos señalamientos, se puede inferir que a través de la metodología ABP, se puede trabajar en el proceso de enseñanza - aprendizaje del contenido de la asignatura de Matemáticas financieras, especialmente en los temas de interés simple y de interés

compuesto.

Lo anterior, obedece principalmente, a las necesidades que tiene el grupo de estudiantes de matemáticas financieras, con los que se va a trabajar el presente estudio, como son mejorar las competencias en matemáticas y en lenguaje señaladas en la identificación del problema, como las competencias que debe adquirir el estudiante en este nivel de educación y las competencias, los objetivos y logros sociales de las matemáticas financieras, centrando la atención; de acuerdo al programa temático de esta asignatura, se debe enfatizar en el tema de interés simple e interés compuesto que es el eje central de este contenido. El aprendizaje basado en problemas, permitiría que los estudiantes, mediante la investigación y deliberación puedan adquirir conocimientos, desplegando habilidades y actitudes para el proceso de aprendizaje, así como para la resolución de problemas cotidianos, aquí el docente es un facilitador de este proceso, guiando a sus estudiantes en la construcción del conocimiento.

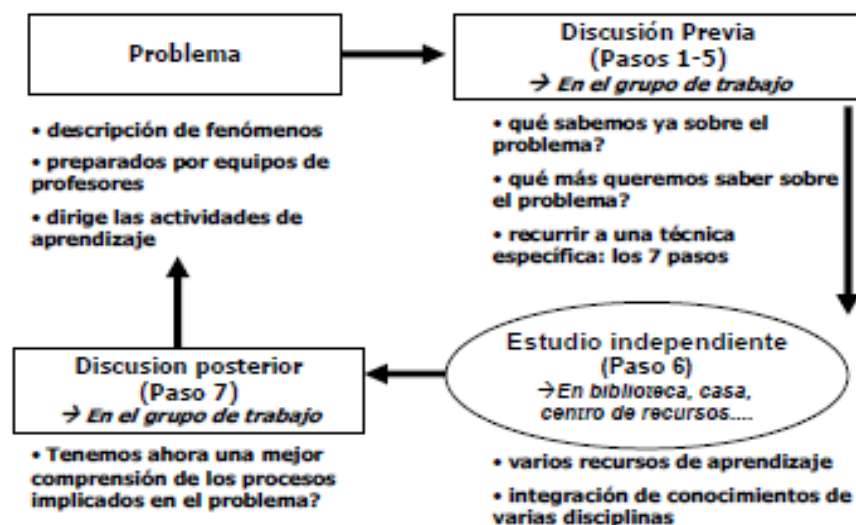
**1.3.2.1. Proceso del aprendizaje basado en problemas.** Tomando en consideración el proceso del trabajo del aprendizaje basado en problemas, (Moust, Bouhuijs y Schmidt, 2007; Schmidt, 1983), citados por la Universidad de Murcia (s,f, p. 14), existen siete (7) pasos, los cuales se describen a continuación: “1. Aclarar conceptos y términos: Se trata de aclarar posibles términos del texto del problema que resulten difíciles (técnicos) o vagos, de manera que todo el grupo comparta su significado. 2. Definir el problema: Es un primer intento de identificar el problema que el texto plantea. Posteriormente, tras los pasos 3 y 4, podrá volverse sobre esta primera definición si se considera necesario.

3. Analizar el problema: En esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el problema tal como ha sido formulado, así como posibles conexiones que podrían ser plausibles. El énfasis en esta fase es más en la cantidad de ideas que en su veracidad (lluvia de ideas). 4. Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior: Una vez generado el mayor número de ideas sobre el problema, el grupo trata de sistematizarlas y organizarlas resaltando las relaciones que existen entre ellas.

5. Formular objetivos de aprendizaje: En este momento, los estudiantes deciden qué aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor, lo que constituirá

los objetivos de aprendizaje que guiarán la siguiente fase. 6. Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual: Con los objetivos de aprendizaje del grupo, los estudiantes buscan y estudian la información que les falta. Pueden distribuirse los objetivos de aprendizaje o bien trabajarlos todos, según se haya acordado con el tutor. 7. Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos: La información aportada por los distintos miembros del grupo se discute, se contrasta y, finalmente, se extraen las conclusiones pertinentes para el problema.”

Es de hacer notar, que para los pasos 1 al 5, es necesario realizar una sesión inicial del grupo de trabajo con el tutor, luego en el paso 6, los estudiantes realizarán la búsqueda individual de la información pertinente al tema, este paso puede durar de 3 a 4 días, finalmente se reunirán el grupo de nuevo con el facilitador, exponiendo cada uno sus impresiones y hallazgos para quedar así conformado el resultado final. De acuerdo a Moust, Bouhuijs y Schmidt (2007; Schmidt, 1983, citados por la Universidad de Murcia, s, f, p. 14), “un problema dura típicamente una semana o 10 días, según la dificultad del mismo”. A continuación se presenta en la Figura 3 el proceso del aprendizaje basado en problemas



**Figura 3.** Proceso del aprendizaje basado en problema  
Fuente: Universidad de Murcia (s/f)

Cabe agregar, que el aprendizaje basado en problemas posibilita al docente,

implementar métodos nuevos de enseñar, a través de estrategias basadas en los discentes, mediante las cuales aprenden a resolver problemas de forma reflexiva, contribuyendo el tutor a la generación de nuevos conocimientos, utilizando herramientas de autoevaluación y autorregulación, desarrollando la capacidad de analizar, buscar información, discernir los contenidos teóricos y prácticos.

### **1.3.3. Competencias.**

De acuerdo al Ministerio de Educación (MEN) (2006, p. 66), las competencias son un conjunto de capacidades con diferentes conocimientos, habilidades, pensamientos, actitudes, comprensiones y disposiciones, cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz, y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores, como es el modelo de una situación problema; porque se adquiere un carácter y valores en diversas interacciones con los seres humanos para la vida en el ámbito personal, social y laboral; las competencias son los conocimientos, habilidades y destrezas que una persona desarrolla para comprender, transformar y practicar en el mundo en el que se desenvuelve diariamente, particularmente en el campo escolar

En opinión de Parra y Román (2016), la competencia en la educación colombiana es el eje sobre el cual deben girar los procesos de formación inscribiéndose dentro de las normatividades y prácticas en todos los niveles: educación básica, educación media, formación técnica y formación profesional. Al respecto, Bogoya (1999, p.38), expresa: La competencia es vista como una potencialidad o una capacidad para poner en escena una situación problemática y resolverla, para explicar, dar solución y para controlar y posicionarse en ésta. Cada competencia tiene que ver con la capacidad de construir y comparar textos, de efectuar operaciones, de medir y de integrar datos y cantidades numéricas en un contexto.

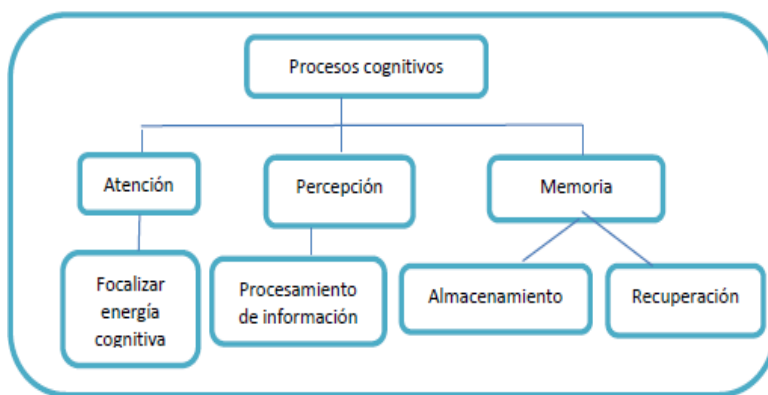
De acuerdo con los señalamientos dados anteriormente, se puede inferir que las competencias son las capacidades que tienen, o que pueden adquirir, los individuos para realizar cualquier actividad, tarea o proceso, incluyendo la resolución de problemas, haciendo uso de sus habilidades, conocimientos, actitudes y comportamientos, actuando



de forma eficaz. Estas competencias presentan diferentes tipologías, como cognitivas, tecnológicas, para el caso de este proyecto también se puede señalar las competencias en educación económica y financiera.

**1.3.3.1. Competencias cognitivas.** En opinión de Capilla (2016), las competencias cognitivas también adquieren relevancia toda vez que dan origen a otras más específicas relacionadas con un área disciplinar o campo de conocimiento determinado o incluso con tareas específicas dentro de las mismas. Asimismo, su desarrollo favorece el aprendizaje significativo de conocimientos que han sido validados por la cultura y que son necesarios para desenvolverse en ella, tal es el caso de la adición y sustracción de fracciones comunes. En este orden de ideas, Rivadeneira (2015, p. 4), expone que “la competencia cognitiva es un saber, saber hacer y saber-actuar, siempre es diferente para cada ser humano y solo puede ser identificado y evaluado en la acción desarrollada, además solo se adquiere por vía de formación” este proceso se esquematiza en la Figura 4.

Cabe destacar, la investigación elaborada por Terán de Serrantino y Pachano (2009), quienes probaron la influencia de la enseñanza matemática realista, lúdica y colaborativa, y la resolución de problemas en la conformación de las nociones de fracción en la educación básica bajo el paradigma constructivista. Concluyeron que las actividades bajo estas características tienen un impacto favorable, de manera tal, que no solo favorecieron la formación de las nociones referidas sino también lograron aumentar la motivación e interés en los alumnos por el contenido matemático referido.



**Figura 4.** Procesos cognitivos  
Fuente: Rivadeneira (2015)

Para Salmerón y Ortiz (2003 citados en Rivadeneira, 2015), las competencias necesitan del conocimiento teórico como de acción. De igual forma, Rivadeneira (2015, p. 5) infiere que el discente y docente universitario precisa del conocimiento (proceso cognitivo tecnológico) para conseguir el desarrollo del aprendizaje, en los cuales intervienen también los elementos de atención, percepción y memoria, como se observa en la Figura 4.

**1.3.3.2. Competencias Tecnológicas.** De acuerdo al criterio de Rivadeneira (2015, p. 6), Las tecnologías tienen un papel importante y no radica en el hecho de ser un recurso tecnológico, en la educación es relevante el desarrollo de las habilidades del docente, convirtiéndose en una herramienta de trabajo en el aula. El papel del facilitador como guía en el uso de la tecnología es clave, con ello se convierte en el administrador de la comunidad. Con el uso de la tecnología en el aula, el docente debe ir más allá de la utilización de unos meros medios tecnológicos, al contrario debe usarlos para dar lugar a la innovación y motivación de los aprendientes

Dentro de este contexto, Bernejo (2009) indica que las competencias tecnológicas son los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que debe tener un individuo para desenvolverse en un entorno adecuado, relacionado con la tecnología; Al respecto, Huerta (2004 citado en Rivadeneira 2015, p. 7), son la base particular del ejercicio profesional y están vinculadas a conocimientos específicos de ejecución.

De acuerdo al MEN (2014), “esta competencia se refiere al uso responsable de los Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación (MTIC), comprendiendo las oportunidades, implicaciones y riesgos de su utilización”. Así mismo, el citado organismo indica que “Las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar”.

**1.3.3.3. Competencias en Educación Económica y Financiera (EEF).** Las competencias de la Educación Económica y Financiera (EEF), son señaladas por el Ministerio de Educación Nacional, en el proyecto Mi plan, mi vida y mi futuro: Orientaciones Pedagógicas para la Educación Económica y Financiera “EEF”. En este sentido el MEN (2014, p.19), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo

Económico (OCDE) asume la educación financiera como un proceso donde, “Los individuos desarrollan los valores, los conocimientos, las competencias y los comportamientos necesarios para la toma de decisiones financieras responsables que requieren la aplicación de conceptos financieros básicos y el entendimiento de los efectos que los cambios en los principales indicadores macroeconómicos generan en su propio nivel de bienestar económico”.

Asimismo, OCDE (2011 citado en MEN 2014, p.20), expone que se refiere concretamente a las escuelas y enfatiza que “[...] es la enseñanza de conocimientos financieros, comprensión, habilidades, comportamientos, actitudes y valores que permiten a las y los estudiantes tomar decisiones financieras inteligentes y eficaces en su vida diaria y cuando se convierten en adultos

En este orden y dirección, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, (2013) expone: “[...] La educación social y financiera tiene como objeto inspirar a los niños a ser ciudadanos social y económicamente empoderados, dotándolos de las actitudes y los conocimientos necesarios para convertirse en agentes activos capaces de transformar sus comunidades y sociedades”. Es de hacer notar, que las competencias matemáticas se adquieren mediante ambientes de aprendizaje enaltecidos por escenarios con problemas significativos y comprensivos, los cuales faciliten avanzar niveles de competencia más complicados.

#### **1.3.4. Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación.**

De acuerdo a la Universidad de Valencia, El impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) sobre la educación, propicia posiblemente uno de los mayores cambios en el ámbito de la Educación. A través de Internet y de las informaciones y recursos que ofrece, en el aula se abre una nueva ventana que nos permite acceder a múltiples recursos, informaciones y comunicarnos con otros, lo que nos ofrece la posibilidad de acceder con facilidad a conocer personalidades de opiniones diversas. Por otro lado, las nuevas teorías de aprendizaje que centran su atención no tanto en el profesor y el proceso de enseñanza, como en el alumno y el proceso de aprendizaje, tienen un buen aliado en estos medios, si se utilizan atendiendo a los postulados del

aprendizaje socio constructivo y bajo los principios del aprendizaje significativo.

En opinión de Najera (2016), En el contexto iberoamericano se ha visto la necesidad de generar políticas que ayuden a dar directrices y lineamientos claros sobre la apropiación y uso de las tecnologías; para el caso de Colombia, a partir del año 2007, el gobierno Nacional ha propuesto políticas para el uso y apropiación de las TIC, y es así como el 30 de julio de 2009, el Ministerio de TIC (MINTIC), promulga la Ley 1341 por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Posterior a esta ley, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el MINTIC, generan alianzas con el fin de proponer la creación de Centros de Innovación Educativa Regional, denominados los CIER; de esta manera el Proyecto

dentro de este contexto, Rivadeneira (2015, p. 6), expone: “El uso de las TIC no solo implica aspectos tecnológicos sino metodológicos, como ejemplo, las nuevas formas de aprender; en este sentido las competencias no están limitadas a interactuar entre sí, sino a utilizar efectivamente nuevas herramientas” En este sentido, las tecnologías de la información y comunicación crean una fuente que permiten varias formas de hacer las cosas para lograr los resultados deseados, ya sean como objeto de aprendizaje, como medio para aprender y como apoyo al aprendizaje

## **2. Diseño de la Innovación**

### **2.1. Metodología**

Como quedó expresado anteriormente, la metodología utilizada será el aprendizaje basado en problemas, para que el estudiante asimile de forma independiente los contenidos de la matemática financiera; específicamente, los conceptos de interés simple e interés compuesto al manejo de las finanzas, manejando la tasa nominal y la tasa efectiva, además de definir con claridad el valor futuro y el valor presente, a través de la formulación de tareas concretas para que el alumno analice y estudie variados temas.

#### **2.1.1. Breve Descripción de la Innovación que piensa realizar para atender la necesidad identificada.**

La necesidad identificada en los estudiantes que cursan matemáticas financieras en el programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos del INTEC de la Universidad de La Guajira es el mejoramiento en el nivel de competencias en conocimientos matemáticos y de lectura crítica necesarios para la comprensión de conocimientos, realización de actividades y ejercicios propios de la asignatura en este ciclo, presentando dificultades para realizar operaciones con números reales, como las operaciones entre números positivos y negativos, operaciones entre fracciones, potencias, y serias dificultades de lectura e interpretación.

Esta necesidad se atenderá empleando un enfoque teórico- práctico a la asignatura, propio de su naturaleza, pero que la metodología tradicional de su enseñanza y aprendizaje, se le ha dado más que todo un enfoque teórico. Con el enfoque teórico-práctico, se realizará síntesis de los aspectos matemáticos que son de frecuente aplicación, esto no con la pretensión de la enseñanza sino a modo útil.

La innovación consiste en un método de enseñanza – aprendizaje, que seguirá una metodología didáctica, soportada en una pedagogía activa a través de estrategias de enseñanza que requiere por parte del estudiante un aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contrapone a la estrategia expositiva o magistral tradicional, en la

que el docente es el protagonista principal del proceso enseñanza- aprendizaje, y relega a un segundo plano el papel activo del estudiante. La innovación que se pretende implementar, se fundamenta en el aprendizaje basado en problemas ABP, en la cual es el estudiante mismo quien se apropiará del proceso a través de un proceso de aprendizaje por descubrimiento y construcción en la cual buscará información, la seleccionará, organizará e intentará resolver con ella los problemas enfrentados. Por lo tanto, el docente será un orientador, expositor de problemas o situaciones problemáticas, sugerirá fuentes de información y estará presto a colaborarle a las necesidades de sus estudiantes.

Esta metodología de enseñanza aprendizaje, a través del aprendizaje basado en problemas ABP, que se propone es una innovación, si se considera que introducirá cambios significativos en la metodología pedagógica, pasando del enfoque tradicional a un enfoque dinámico y activo, que consistirá en expandir y utilizar nuevos métodos de aprendizaje, a través del aprendizaje basado en problemas, con independencia de las materias y de los contextos, ya que un correcto enfoque del aprendizaje basado en problemas incluye todas estas posibilidades. La herramienta servirá tanto de apoyo al aprendizaje presencial, como al aprendizaje on-line.

La innovación permite atender la necesidad de mejoramiento y fortalecimiento de competencias en conocimientos matemáticos y de lectura crítica necesarios para la comprensión de conocimientos para la realización de actividades y ejercicios propios de la asignatura Matemáticas Financieras en este ciclo de técnico profesional. Debido a que el docente a través de una evaluación de presaberes, hará el diagnóstico y planeará como desarrollará las clases y la temática, de manera que con la participación activa de los estudiantes podrán desarrollar sus competencias y se motivarán a poner mayor interés en el estudio de las matemáticas, la comprensión lectora y al dominio de la temática de Matemáticas Financiera, en especial los temas de interés simple e interés compuesto.

Con la implementación de la innovación que se propone, se espera que los estudiantes aprendan y adquieran conocimientos financieros, principalmente relacionados con interés simple e interés compuesto, comprensión, habilidades, comportamientos, actitudes y valores que permiten a las y los estudiantes tomar decisiones financieras

inteligentes y eficaces en su vida diaria y como profesionales de la administración pública en los diferentes niveles, sobre todo en lo que tiene que ver con tomar o conceder un crédito o préstamo o al realizar inversión.

Durante el desarrollo del proyecto de profundización, se utilizará la estrategia de aprendizaje basado en problemas en los temas de interés simple e interés compuesto de la asignatura de Matemática financiera, para lo cual se creará escenarios precisos que se relacionen con el contenido de la materia, situaciones que serán intervenidas a través de Excel, de forma tal que los estudiantes tomen un papel protagónico siendo él mismo quien proponga, de acuerdo a su juicio la manera como se abordará la investigación necesario para dar solución al problema planteado; limitándose el docente a solo guiarlo, promoviendo en ellos la necesidad de cultivar la creatividad, la educación personalizada aprovechando las nuevas tecnologías y el contexto, con problemáticas reales, con proyectos de aprendizaje que solucionen necesidades de la sociedad.

### **2.1.2. Estrategia pedagógica.**

Como estrategia pedagógica se utilizará el aprendizaje basado en problemas; la cual en el criterio de Font (2004 citado en Font, s/f, p. 256) expone: Que es una estrategia de aprendizaje donde los alumnos construyen autónomamente sus conocimientos, sobre la base de problemas de la vida real, pero a diferencia del denominado "método del caso", no se trata aquí de aplicar conocimientos y de resolver problemas o de encontrar la solución acertada para cada caso, sino de construir las bases o los fundamentos teóricos arrancando del problema mismo. En este orden y dirección, al utilizar el ABP, metodológicamente se parte de conceptos que sean familiares a los alumnos mediante un aprendizaje compartido, utilizando la discusión y el contraste del grupo, construyendo bases para la motivación, lo cual promoverá un aprendizaje significativo.

Así mismo, se discutirá la tarea en el grupo de aprendizaje porque aquí también es importante la activación del conocimiento previo. Se pone el énfasis en la discusión posterior a la realización de la tarea, de manera que los miembros del grupo están obligados a dar explicaciones unos a los otros y aclararse la materia mutuamente. Puede utilizarse como introducción a un tema, para facilitar la adquisición de nuevos

conocimientos o activar conocimientos ya adquiridos.

En este sentido, se trata de dar un cambio a la educación tradicional en su aspecto metodológico, que desde los grados iniciales hasta el nivel de postgrado, se ha caracterizado por una marcada presencia de acciones mecánicas y memorísticas; dada su concepción acerca del aprendizaje, el nuevo paradigma, propone un método dinámico, ampliamente participativo, de trabajo colectivo nutrido en el trabajo individual y viceversa, basado en el análisis, la crítica y la síntesis.

En opinión de Camargo y Delgado (2015), Como consecuencia de una educación pasiva y centrada en la memoria, muchos profesionales presentan incluso dificultad para razonar de manera eficaz y al egresar de los claustros de formación, en muchos casos, presentan dificultades para asumir las responsabilidades correspondientes a la especialidad de sus estudios o al desarrollo eficiente y eficaz de las actividades propias de su profesión, observándose también significativas deficiencias o limitaciones para el trabajo en equipo, tan fundamental hoy en día.

Motivo por el cual, se hace necesario dar la debida atención y relevancia a la metodología aplica en el proceso enseñanza aprendizaje en la educación superior, en el cual predomine el aprendizaje significativo abandonando el modelo tradicional, donde se desarrollen competencias y habilidades como punto indispensable del trabajo pedagógico, tanto dentro como fuera del aula de clases.

Es de hacer notar, que el aprendizaje basado en problemas ABP, como estrategia de aprendizaje, concuerda perfectamente con el cambio de paradigma que se ha venido desarrollando en la educación en los últimos años; mediante su uso y aplicación el estudiante asume el aprendizaje como un nuevo reto tanto individual como grupal, ya que lleva al mismo a realizar trabajo en equipo, motivándolos a investigar de manera más decidida y con un mayor compromiso

Dentro de este contexto, la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas “ABP” encuadra perfectamente con esta exigencia del que hacer pedagógico actual debido que es una estrategia metodológica que lleva al estudiante a asumir, afrontando retos que le ayudarán en su vida profesional. Así mismo, las problemáticas presentadas le permitirán al estudiante realizar una interpretación basada en sus habilidades y destrezas para poder darles solución.



De acuerdo al criterio de Gil y Morales (2001 citados en Camargo y Delgado 2015, p. 12) donde exponen “que las clases prácticas universitarias en las que se trabaja en grupos mejoran las calificaciones de los estudiantes, aunque requieren de una mayor planificación y trabajo por parte de los profesores que las clases expositivas”, pero contribuyen a un mejor rendimiento académico.

Con base a lo anteriormente expuesto, la innovación en el proyecto de Profundización consiste en contribuir con los procesos académico pedagógicos en la educación superior, específicamente en la Universidad de la Guajira, en el Programa Técnico en Procesos Administrativos Públicos del Instituto Tecnológico de la Universidad de la Guajira, exactamente en la asignatura Matemática financiera del segundo semestre, mediante la implementación de un modelo pedagógico ABP creando escenarios problémicos, los cuales estén interrelacionados con el interés simple e interés compuesto, el manejo de las finanzas, la tasa nominal y la tasa efectiva, así como también diferenciar entre tasas nominales anticipadas y tasas nominales vencidas, además de definir con claridad el valor futuro y el valor presente; y su aplicabilidad en el mundo real, contextos que serán apoyados por tablas de cálculo en Excel, diseñada como herramienta pedagógica de apoyo al proceso de aprendizaje, como guía motivadora y de mucha utilidad práctica, la cual responderá a las exigencias y necesidades del futuro profesional.

La ABP, de acuerdo al criterio de Sánchez y Ramis (2004), es una pedagogía eficaz se basa en la utilización de problemas, adecuadamente formulados, para motivar a los estudiantes a identificar, investigar y aprender los conceptos y principios que ellos necesitan conocer para resolverlos. Incentiva en los estudiantes el desarrollo de competencias laborales al trabajar en equipos de investigación, produciendo y adquiriendo habilidades colectivas de comunicación e integración de información.

### **2.1.3. Orientación de las Tecnologías de información y Comunicación.**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) juegan un papel fundamental en cualquier proyecto de aprendizaje. Tanto en cualquiera de las fases del proyecto como en relación con cualquier tipo de proyectos, las TIC, aportan una

relevante ayuda a los alumnos. No obstante, se debe mantener el equilibrio entre las exigencias del proyecto que se desarrolla y su uso de forma sencilla.

En el presente proyecto se diseñará una hoja de cálculo de Microsoft Excel, para hacer los cálculos propios de las matemáticas financieras, específicamente los correspondientes al curso, los cuales están reflejados en la propedéutica, que en opinión de Montero, Ferreiros, Macías y Romeral (2003) puede hacer más fácil la puesta en práctica de la metodología del ABP, resultando especialmente útiles cuando el número de alumnos con que cuenta la asignatura es elevado o cuando se quiere evaluar, además del desarrollo del proyecto, la colaboración entre los miembros del grupo de trabajo.

Otras herramientas útiles son las calculadoras científicas y modernas, que aprendiéndolas a manejar adecuadamente, ayudaran a los estudiantes a realizar rápidamente y con menos margen de error en los cálculos. Así mismo, aproximadamente un 90% de los estudiantes tienen iphone y celulares con whatsapp, un medio útil que facilita el chat y la comunicación en grupo para compartir información para los trabajos colectivos. También es útil el uso de herramientas mediáticas y de ofimática como power point y otras, que ayudan al desarrollo de las clases. Además, en el desarrollo de actividades académicas viene tomando fuerza el uso de plataformas virtuales como edmodo, que es una plataforma tecnológica, social, educativa y gratuita que permite la comunicación entre los alumnos y los profesores en un entorno cerrado y privado a modo de microblogging, creado para un uso específico en educación media y superior (wikipedia.org, 2017).

## **2.2. Plan de acción e implementación**

La enseñanza del interés simple e interés compuesto como temáticas del área de matemáticas financieras del Programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos, de la Universidad de La Guajira, apoyado con técnicas y metodologías como:

- Aprendizaje basado en problemas (APB).
- Identificación de los saberes y estilos de aprendizaje de los estudiantes.
- Uso de herramientas de ofimáticas: Excel, Word, PowerPoint, plataforma educativa

- edmodo.com y otras herramientas.
- Ilustración continúa de ejemplos.
- Evaluación.

Teniendo en cuenta el contenido de la asignatura, que comprende las siguientes unidades de aprendizaje.

- Unidad 1: Conceptos básicos de matemáticas financieras.
- Unidad 2: Interés Simple e Interés Compuesto.
- Unidad 3: Arreglos matriciales.

Y que, el desarrollo de la Unidad 2 comprende el siguiente desarrollo:

- Progresiones aritméticas.
- Interés simple.
- Progresiones geométricas.
- Interés compuesto.
- Matemáticas Financieras.
- Planes de ahorro.
- Anualidades.

Se propone una reestructuración de la Unidad 2, con fines de implementación de las técnicas y metodologías antes señaladas, así:

- Revisión y fortalecimiento de conceptos matemáticos y financieros previos: operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicales, logaritmos, operaciones combinadas), sucesiones y progresiones (aritméticas y geométricas), perfil de una inversión, perfil de un crédito.
- Conceptualización de interés: concepto de interés, interés simple, interés real, interés comercial, valor presente y futuro (o monto) en interés simple, periodo o plazo y tasa de interés en interés simple, descuentos.
- Conceptualización de interés compuesto: concepto de interés compuesto, diferencia de interés compuesto e interés simple, capitalización, tasas de interés (nominal, efectivo), equivalencia de tasas, valor presente y valor futuro (o monto) en interés compuesto, periodo o plazo y tasa de interés en interés compuesto.

- Resolución de problemas: de interés simple y de interés compuesto, métodos de resolución, solución manual con calculadora, solución con hoja de cálculo Excel, otras formas de solución, análisis de resultados e interpretación, socialización.

A partir de este último replanteamiento de la Unidad 2 se planteó la planificación de las acciones a desarrollar y su implementación, la cual comprende definición de los objetivos de aprendizaje, evaluación de esos objetivos de aprendizaje, y la programación de las actividades de aprendizaje, con lo cual se implementará la innovación diseñada dentro de desarrollo de este proyecto de profundización.

### **2.2.1. Objetivos del aprendizaje.**

En el presente proyecto de profundización: aprendizaje basado en problemas ABP para la resolución de problemas de interés simple y de interés compuesto, se ha definido como objetivo general de aprendizaje: Aprehendan y apliquen los conceptos de interés simple e interés compuesto, determinando la variación cuantitativa del dinero en el tiempo, centrando las operaciones financieras y la forma de organizar dicha información.

De acuerdo con la reestructuración de la Unidad 2, anteriormente planteada, se definen los siguientes objetivos específicos de aprendizaje:

- Revisar y fortalecer los conceptos matemáticos y financieros previos:
  1. El estudiante domina los conceptos matemáticos aritméticos para la operacionalización de situaciones de matemáticas financieras.
  2. El estudiante comprende y maneja los conceptos financieros para analizar, plantear, resolver, comprender e interpretar soluciones, en los problemas financieros.
- Conceptualizar y comprender el tema de interés:
  1. El estudiante identifica y maneja de manera conceptual y práctica el interés simple.
  2. El estudiante escudriña y comprende las fórmulas de interés simple.
- Conceptualizar y comprender el tema de interés compuesto:
  1. El estudiante identifica y maneja de manera conceptual y práctica el interés compuesto, diferenciándolo del interés simple.
  2. El estudiante escudriña y comprende las fórmulas de interés compuesto

- Resolver de problemas de interés simple y compuesto con destreza:
  1. El estudiante reconoce y resuelve aplicaciones de interés simple e interés compuesto en la cotidianidad utilizando conceptos básicos de aritmética.
  2. El estudiante utiliza recursos tecnológicos e informáticos para resolver, interpretar y presentar problemas de matemáticas financieras.
  3. El estudiante utiliza recursos mediáticos y de consulta para indagar y aprender más sobre interés simple e interés compuesto.

Con la presente implementación, fundamentada en la metodología del aprendizaje basado en problemas ABP, se espera que los participantes desarrollen las siguientes habilidades:

- Capacidad de ser creativos, innovadores y descubridores.
- Pensamiento lógico-matemático, integrando información, seleccionando los datos que permita la resolución de situaciones y problemas determinados.
- Pensamiento divergente que permite encontrar más de una posible solución ante un problema dado.
- Capacidad investigativa para la delimitación de problemas en diferentes contextos.
- Capacidad de análisis descomponiendo un todo en sus diferentes partes integradoras, así como la síntesis agrupando diferentes componentes en uno solo.
- El trabajo en equipo, esencial para la generación de conocimientos a partir de la discusión, los diferentes puntos de vistas y de la concertación.

### **2.2.2. Evaluación de los objetivos del aprendizaje.**

Se evaluará los concomimientos de los estudiantes sobre los referentes conceptuales de la temática, apoyados en la bibliografía sugerida, así como del análisis de información obtenida en los textos consultados y su aplicación en la identificación de ejemplos en problemas, propuestas y el desarrollo de la estrategia de ABP. Tomando en consideración la participación de los estudiantes en los grupos formados en el aula de clases, así como su participación en la comunicación con el docente a través del correo institucional y de la plataforma educativa Edmodo.com.

Se tomará en cuenta la participación de los estudiantes en el aplicativo de software

Microsoft Excel, así como el uso de calculadoras apropiadas, previo análisis de las situaciones problemas y el diseño de su solución, específicamente en las actividades que corresponden con los temas de interés simple y de interés compuesto atendiendo los parámetros de la estrategia didáctica del ABP. También se tomará en cuenta la participación en el uso de la plataforma de Edmodo. Se analizarán los resultados de la aplicación de dicha estrategia en las competencias adquiridas por los estudiantes.

En el objetivo que trata de diseñar escenarios o situaciones problémicas a partir de un aplicativo de Excel basado en la técnica didáctica de aprendizaje basado en problemas se busca que el estudiante se motive a investigar los referentes conceptuales de la temática de interés simple y de interés compuesto, que apunte al desarrollo de las competencias que la asignatura busca en los estudiantes, a partir del análisis de la información basada en la bibliografía sugerida acerca del interés compuesto, el concepto de interés compuesto al manejo de las finanzas, manejando la tasa nominal y la tasa efectiva, además de definir con claridad el valor futuro y el valor presente; creando escenarios precisos que se relacionen con el contenido de la materia, teniendo en cuenta su aplicación en la identificación de ejemplos y el desarrollo de la estrategia de ABP

Es preciso resaltar, que para el desarrollo del objetivo se tomarán en cuenta las opiniones de los estudiantes en el aula de clases de forma grupal en la participación del equipo de trabajo, así como de forma individual, debido a sus análisis y desarrollo de la actividad. Tomando en consideración el objetivo de diseñar una hoja de cálculo en el software Microsoft Excel para el apoyo en la estimación de análisis como una situación problemática, específicamente en las actividades que corresponden con la asignatura matemática financiera atendiendo los parámetros de la estrategia didáctica del ABP, se valoraran los alcances de los estudiantes y su capacidad para resolver los problemas, con el uso de la hoja de cálculo de Excel, en la aplicación de los conocimientos adquiridos.

Por lo tanto, las acciones esperadas que realicen los estudiantes, que permitan evidenciar su aprendizaje son:

- Esquematizar un problema financiero cotidiano, permitiendo identificar causas y síntomas, plantearlo mediante la relación de variables que intervienen y su relación con los datos conocidos y desconocidos, analizando e identificando las

- posibles vías de solución a través de modelos y fórmulas matemáticas.
- Seleccionar dentro de las posibles vías de solución identificadas, para el problema, aquella que sea la más conveniente para la solución de una situación específica.
  - Implementar el uso de herramientas tecnológicas para facilitar y agilizar los procesos de resolución de problemas.
  - Tener dominio en la temática de interés, diferenciando interés simple de interés compuesto y sus aplicaciones en la vida personal, en el mundo financiero, las finanzas empresariales y las finanzas públicas.
  - Proponer problemas o soluciones a situaciones cotidianas donde tiene aplicación esta temática.

### **2.2.3. Actividades de aprendizaje.**

Así de este modo, en el desarrollo de la Unidad 2, reestructurada para la asignatura de Matemáticas Financieras del programa Técnico Profesional en Procesos Administrativos Públicos, siguiendo la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas ABP, las actividades que se desarrollarán en este proyecto, donde los estudiantes vivan la experiencia de aplicar este tipo de metodología didáctica y se pueda evaluar y analizar los resultados de la aplicación de dicha estrategia en las competencias adquiridas por ellos; dichas actividades son:

Inicialmente, dar a conocer a los participantes el contenido de la Unidad 2, así como los objetivos de aprendizaje y desarrollo de habilidades que se busca con la presente implementación, anteriormente descritas, así como la metodología a utilizar para el desarrollo de la temática, indicándoles que serán creadores de su propio aprendizaje, debiendo identificar situaciones problemáticas, analizando información sobre dichas situaciones, a través del debate de ideas ofreciendo alternativas de solución. Aunado a ello, el docente les explicará, que él será un facilitador, un guía en la resolución de las actividades, siendo los estudiantes los responsables de su aprendizaje, teniendo que mantener una comunicación eficaz. De la misma forma, se realizará un diagnóstico de los presaberes que poseen los estudiantes al iniciar el curso y antes de iniciar la temática de interés.

Se formarán equipos de trabajo en el aula de clases para debatir acerca del tema y de la situación problemática a resolver, haciendo una lluvia de ideas, las cuales deben manejarse con respeto y tolerancia hacia los diferentes puntos de vistas, escuchando al otro e interviniendo con argumentos y el profesor les irá aclarando las dudas y guiándolos en las actividades a desarrollar. En esta estrategia, los estudiantes son el centro del aprendizaje, por lo que el docente induce a la búsqueda de información de forma autónoma, utilizando con creatividad e innovación los sistemas de información que estén disponibles.

Se realizará la identificación de la situación problemática del entorno, relacionadas con los temas de interés simple y de interés compuesto, que constituyen el objeto de investigación, siguiendo los lineamientos del programa de la asignatura, donde se debe analizar y explicar cómo se articula la teoría estudiada con la práctica observada en un debate de ideas. Con esta actividad se busca la apropiación de las temáticas y el desarrollo de la habilidad de defender puntos de vista, para luego sacar conclusiones en consenso.

En cada clase los estudiantes demostrarán los avances obtenidos, se tendrá en cuenta el manejo que den los estudiantes a la información obtenida de diferentes fuentes, para evitar la inclinación hacia una u otra posición sobre el tema en discusión, para poder tener ecuanimidad al momento de analizar la información y sacar las conclusiones de una forma racional, con el objeto de cometer la menor cantidad de errores en la toma de decisiones. En todo momento se debe procurar que los estudiantes observen las situaciones desde una perspectiva amplia para poder opinar después de una reflexión profunda.

Así mismo, se desarrollará la hoja de cálculo del aplicativo de software Microsoft Excel, con problemas de interés simple y compuesto en la búsqueda de la construcción de un conocimiento conjunto mediante el planteamiento, dándole solución a la problemática presentada. También se utilizarán herramientas mediáticas y comunicativas como chat de whatsapp, plataforma de Edmodo, internet. Además, esta fase puede generar la identificación de nuevos problemas, con lo que se repite el ciclo. Una vez resueltos todos los interrogantes planteados, se genera un informe final de la actividad utilizando las



Tics, para la enseñanza y aprendizaje de los contenidos de la materia.

Se resalta, que la hoja de cálculo Excel es una herramienta de cálculo completa y versátil. Un archivo de Excel, el cual se divide en varias hojas de trabajo. Las hojas están compuestas por celdas que se pueden cambiar de dimensiones y unir entre sí. Cada una de las celdas se identifica con el número natural de la fila a la que pertenece y con una o dos letras del abecedario de la columna en la que está situada. En una celda se puede introducir texto, datos numéricos o fórmulas. Con las funciones que la aplicación posee se puede crear fórmulas para realizar cálculos o tratamiento de los datos a partir de los datos alfanuméricos almacenados en las celdas. Excel tiene un gran repertorio de funciones. Microsoft Corporation (2013a), indica que las funciones de Excel 2010 agrupadas por categorías son las siguientes:

- Funciones de compatibilidad
- Funciones de cubo
- Funciones de base de datos
- Funciones de fecha y hora
- Funciones de ingeniería
- Funciones financieras
- Funciones de información
- Funciones lógicas
- Funciones de búsqueda y referencia
- Funciones matemáticas y trigonométricas
- Funciones estadísticas
- Funciones de texto
- Funciones definidas por el usuario instalado con complementos

De acuerdo al criterio de Barreras (2007, p.7) Excel es una herramienta formidable “sobre todo para el aprendizaje de las matemáticas”. Aunado a ello, expresa que relaciona cuatro fases que se suele encontrar en el proceso de la resolución de problemas; “La modelización del problema, la resolución numérica mediante cálculo (algoritmos, resolución de sistemas de ecuaciones, calculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, combinatoria, entre otros), el análisis de los resultados y la generalización”

(Introducción).

En este orden de ideas, Abramovich y Nabors (1997), expresan que la resolución de un problema utilizando una hoja de cálculo permite manipular números con una gran facilidad. El alumno puede cambiar números, fórmulas y rehacer cálculos de manera muy sencilla y sin esfuerzo. Éste tiene a su alcance un entorno que le estimula a establecer hipótesis matemáticas y verificarlas.

Se realizó la inducción acerca de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas, discerniendo sobre sus bondades; luego se explicó el uso de la hoja de cálculo de Excel y la conformación de grupos de 6 a 8 integrantes, donde comenzaron a apropiarse de la metodología planteada. Para realizar la actividad a los estudiantes se les plantearon varias situaciones problemas, de las cuales cada grupo trabajaba aquella según su comprensión y manejo, con orientaciones de la docente.

La secuencia de actividades para el desarrollo de la implementación se describe a continuación, para el tema de interés simple, se inicia con el análisis de la situación problema, como se aprecia en la Figura 5 (equivalente a la etapa de problema en el proceso que describe la Figura 3), donde previamente se escoge y describe un fenómeno por parte del docente, quien prepara el problema e inicialmente dirige las actividades de aprendizaje. Luego sigue la revisión de conceptos, como se aprecia en la Figura 5 (que cubija el primer paso y parte del segundo en el desarrollo de la metodología ABP descrita por la Universidad de Murcia, s.f.: aclarar conceptos y términos y definir problema).

Aquí, los estudiantes deben repasar el tema de interés simple visto en clase y en las actividades realizadas, incluyendo las extra aulas, es decir: pre-saberes, saberes en clase y saberes de profundización; de lo cual deben tener suficiente claridad, comprender o manejar los siguientes conceptos:

Capital

Inversión

Negocio

Interés

Interés simple

Tasa de interés

Tasa de interés simple.

Tasa de interés simple: diaria, mensual, bimensual, trimestral, Penta mensual, semestral, anual.

Plazo

Valor presente

Valor futuro

Préstamo

Crédito

La siguiente etapa, como se aprecia en la Figura 5, es identificación de Variables (que abarca parte del segundo paso y el tercero en el desarrollo de la metodología ABP descrita por la Universidad de Murcia, s.f.: definir y analizar el problema). Las variables son características o dimensiones de un fenómeno, ser un objeto, cuya valoración es fluctuante o cambiante de acuerdo a varias condiciones, su medición puede ser cuantitativa a través de números o cuantificación; o también cualitativa a través de atributos. Las variables pueden ser conocidas cuando se conoce su valor, o desconocidas o incógnitas cuando se desconoce su valor.

En el tema de interés simple las variables cuantitativas son principalmente:

- Capital: suma de dinero que se destina para una inversión, montar un negocio, o conceder o recibir un préstamo, de la cual se espera obtener un beneficio o renta.
- Valor inicial o valor presente (P): capital invertido, concedido o solicitado en préstamo, al inicio del periodo o tiempo de negociación crediticia, por el cual se reconoce un interés que debe ganar durante ese tiempo.
- Valor final o valor futuro (F): valor obtenido, recibido o pagado, al finalizar el periodo o tiempo de la negociación crediticia. Es la suma total del valor inicial más el total de interés ganado durante ese periodo. Es decir, es el valor inicial capitalizado.
- Interés (I): es la suma de dinero ganado o producido por el rendimiento del valor inicial a una tasa de interés en un periodo determinado.

- Tasa de interés simple ( $i$ ): es el valor porcentual, o racional, que genera la ganancia o interés sobre el valor inicial, la cual es constante en cada periodo que se tasa durante el tiempo pactado.
- Plazo ( $n$ ): lapso de tiempo en el que se pacta la negociación, préstamo o crédito, comprende el número de periodos en el que se genera el interés. Estos pueden ser días, meses, bimestres, trimestres, . . . , años, etc.
- Valor nominal ( $V_n$ ): valor de pago al que está pactado un documento, contiene la suma de valor inicial más los intereses ganados.

A continuación, la etapa en la secuencia de actividades, que se muestra en la Figura 5, es definición de operaciones (que toma parte del tercer paso y el cuarto en el desarrollo de la metodología ABP descrita por la Universidad de Murcia, s.f.: analizar el problema y resumen sintético). En las situaciones que tienen que ver con interés simple, la resolución de problemas implica operaciones aritméticas de suma o adición, resta o sustracción, multiplicación o producto, división o cociente y, combinación entre estas de acuerdo a la situación planteada. Como se trabaja con fórmulas, estas se presentan en forma de ecuaciones que involucran tres o más variables de las anteriores señaladas, por lo tanto, los problemas pueden seguir diferentes rutas de solución, las cuales el estudiante puede identificar y escoger la más apropiada para su conveniencia, la cual debe ser lógica y válida.

La siguiente fase de la secuencia de actividades a seguir en el desarrollo de la temática es la definición de las fórmulas, como se observa en la Figura 5 (que toma parte del cuarto paso y el quinto en el desarrollo de la metodología ABP descrita por la Universidad de Murcia, s.f.: resumen sistemático y objetivos de aprendizaje). Una vez se tiene el manejo de conceptos y de variables, así como destrezas en el análisis y manejo de ecuaciones matemáticas y los procesos lógicos de operaciones para resolver problemas de interés simple, se tiene en cuenta los objetivos de aprendizaje, así de esta manera, se analiza y escoge de las siguientes fórmulas para la resolución de problemas:

$I = P * i * n$  (1) Para calcular el Interés ganado ( $I$ ), donde  $P$  es valor presente o inicial;  $i$  es la tasa de interés simple que se debe expresar como número decimal;  $n$  es el número de periodos en que se genera interés y comprende el plazo total pactado.

De estas formulas se pueden hacer despejes y obtener las siguientes:

$$P = \frac{I}{i * n} \quad (2) \text{ Para calcular } P, \text{ conociendo } I, i \text{ y } n.$$

$$i = \frac{I}{P * n} \quad (3) \text{ Para calcular } i, \text{ conociendo } I, P \text{ y } n.$$

$$n = \frac{I}{P * i} \quad (4) \text{ Para calcular } n, \text{ conociendo } I, P \text{ e } i.$$

$F = P + I$  (5) Para calcular Valor Futuro o monto (F); donde, P es valor presente e I es intereses ganados.

Por reemplazo de (1) en (5) y luego factorizando se obtiene la siguiente fórmula:  
 $F = P(1 + i * n)$  (6) Para calcular Valor Futuro o monto (F); donde, P es valor presente, i es tasa de interés y n es en número de periodos.

Haciendo despejes en (5) se pueden obtener las siguientes formulas:

$$P = F - I \quad (7) \text{ Para calcular Valor presente (P); Conociendo } F \text{ e } I.$$

$$I = F - P \quad (8) \text{ Para calcular Intereses ganados (I); Conociendo } F \text{ y } P.$$

Haciendo despejes en (6) se pueden obtener las siguientes formulas:

$$P = \frac{F}{(1+i*n)} \quad (9) \text{ Para calcular Valor presente (P); Conociendo } F, i \text{ y } n.$$

$$i = \frac{1}{n} \left( \frac{F}{P} - 1 \right) \quad (10) \text{ Para calcular tasa de interés (i); Conociendo } F, P \text{ y } n.$$

$$n = \frac{1}{i} \left( \frac{F}{P} - 1 \right) \quad (11) \text{ Para calcular número de periodos (n); Conociendo } F, P \text{ e } i.$$

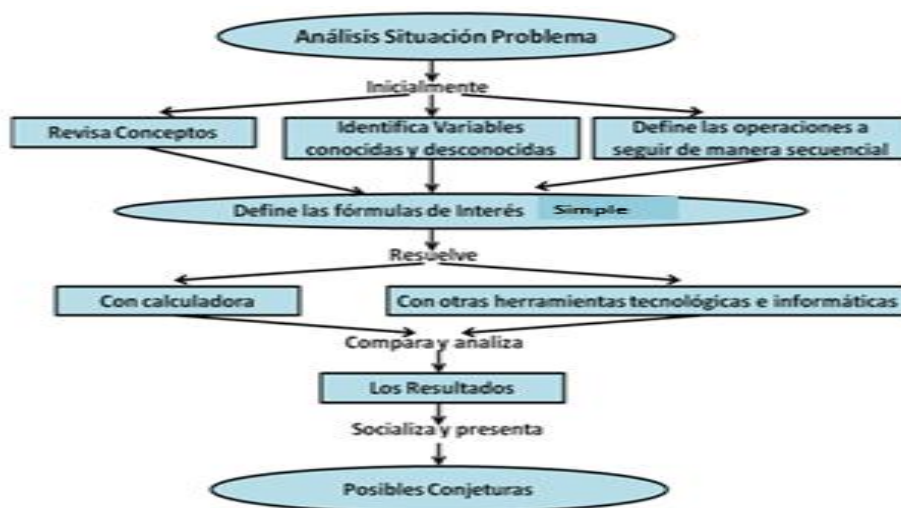
Desde el paso de revisión de conceptos hasta la fase de definición de fórmulas a utilizar en la secuencia de actividades de este proyecto, hay una equivalencia al segundo paso del proceso de la metodología de aprendizaje basado en problemas propuesto por la Universidad de Murcia (s.f.): discusión previa que se realiza en el grupo de trabajo, como se puede observar en la Figura 6.

La siguiente fase de la secuencia de actividades a desarrollar es la resolución de problemas (equivalente al paso de estudio independiente de la Figura 3, que cubija el paso 6 en la metodología propuesta por la Universidad de Murcia: buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual). Los estudiantes pueden resolver los problemas de manera individual o por grupos, siguiendo la secuencia que se observa en el diagrama de red conceptual mostrado en la Figura 5, abordando diferentes rutas, lo harán de manera

manual y después aplicando herramientas tecnológicas e informáticas, especialmente la hoja de cálculo de Excel.

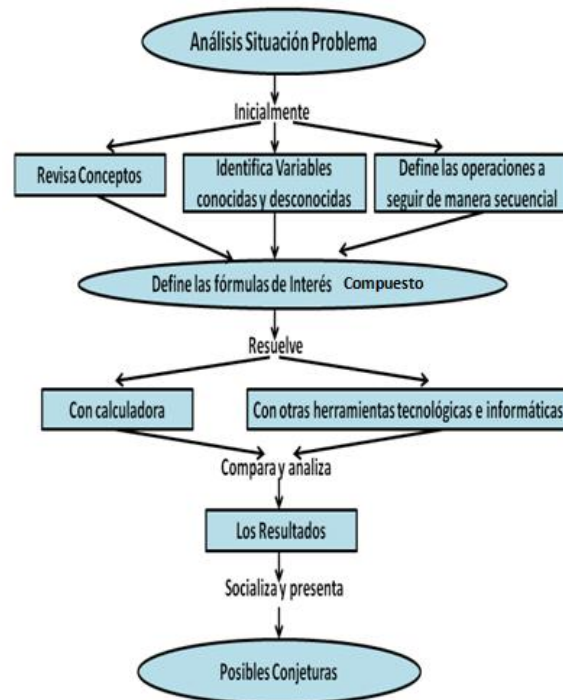
En las etapas de comparación y análisis de resultados, los estudiantes analizarán los resultados del problema de interés simple, presentando conjeturas y conclusiones que pueden socializar, como se muestra en la Figura 5. Esta etapa es equivalente al paso discusión posterior que muestra la Figura 3, que cubija el paso 7 de la metodología ABP: síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos.

De igual manera, la secuencia de actividades para el desarrollo de la implementación del tema de interés compuesto, que se esquematiza en la Figura 6 y se describe a continuación. Muy similar a la secuencia de actividades para la implementación del tema de interés simple. Inicia con la fase de análisis de la situación problema (equivalente a la etapa de problema en el proceso que describe la Figura 3), donde previamente se escoge y describe un fenómeno, de la temática de interés compuesto, por parte del docente, quien prepara el problema e inicialmente dirige las actividades de aprendizaje.



**Figura 5.** Diagrama de red conceptual propuesta para resolución de problemas de interés simple metodología ABP

Fuente: elaboración propia (2018)



**Figura 6.** Diagrama de red conceptual propuesta para resolución de problemas de interés compuesto metodología ABP  
Fuente: elaboración propia (2018)

Luego sigue la revisión de conceptos, como se aprecia en la Figura 6 (que cubija el primer paso y parte del segundo en el desarrollo de la metodología ABP descrita por la Universidad de Murcia, s.f.: aclarar conceptos y términos y definir problema). En esta etapa, se inicia con la revisión de conceptos, donde los estudiantes deben repasar el tema de interés compuesto visto en clase y en las actividades realizadas, incluyendo las extra aulas, es decir: pre - saberes, saberes en clase y saberes de profundización; de lo cual deben tener suficiente claridad, comprender o manejar los siguientes conceptos:

Capital

Inversión

Negocio

Interés

Interés compuesto

Diferencia de interés compuesto de interés simple.

Tasa de interés

Tasa de interés compuesto: nominal, efectivo.

Tasa de interés compuesto: diaria, mensual, bimensual, trimestral, pentamensual, semestral, anual.

Plazo

Valor presente

Valor futuro

Préstamo

Crédito

Identificación de Variables es la siguiente etapa en la implementación de actividades de interés compuesto (que abarca parte del segundo paso y el tercero en el desarrollo de la metodología ABP descrita por la Universidad de Murcia, s.f.: definir y analizar el problema). Variables son las características o dimensiones de un fenómeno u objeto, cuya valoración es fluctuante o cambiante de acuerdo a varias condiciones, su medición puede ser cuantitativa a través de números o cuantificación; o también cualitativa a través de atributos. Las variables pueden ser conocidas cuando se conoce su valor, o desconocidas o incógnitas cuando se desconoce su valor. En el tema de interés compuesto las variables cuantitativas son principalmente:

Capital: suma de dinero que se destina para una inversión, montar un negocio, o conceder o recibir un préstamo, de la cual se espera obtener un beneficio o renta.

Valor inicial o valor presente (P): capital invertido, concedido o solicitado en préstamo, al inicio del periodo o tiempo de negociación crediticia, por el cual se reconoce un interés que debe ganar durante ese tiempo.

Valor final o valor futuro (F): valor obtenido, recibido o pagado, al finalizar el periodo o tiempo de la negociación crediticia. Es la suma total del valor inicial más el total de interés ganado durante ese periodo. Es decir, es el valor inicial capitalizado.

Interés (I): es la suma de dinero ganado o producido por el rendimiento del valor inicial a una tasa de interés en un periodo determinado.

Tasa de interés compuesto (i): es el valor porcentual, o racional, que genera la ganancia o interés sobre el valor inicial, la cual se capitaliza en cada periodo, que se tasa



durante el tiempo pactado, es decir, los intereses por cada periodo que pasa, va ganando intereses.

Plazo (n): lapso de tiempo en el que se pacta la negociación, préstamo o crédito, comprende el número de periodos en el que se genera el interés. Estos pueden ser días, meses, bimestres, trimestres, años, etc.

La siguiente etapa, como se observa en la Figura 6, es definición de operaciones (que toma parte del tercer paso y el cuarto en el desarrollo de la metodología ABP descrita por la Universidad de Murcia, s.f.: analizar el problema y resumen sintético). En las situaciones que tienen que ver con interés compuesto, la resolución de problemas implica operaciones aritméticas de suma o adición, resta o sustracción, multiplicación o producto, división o cociente, potenciación, radicación, logaritmación y, combinación entre estas de acuerdo a la situación planteada. Como se trabaja con fórmulas, estas se presentan en forma de ecuaciones que involucran tres o más variables de las anteriores señaladas, en consecuencia, los problemas pueden seguir diferentes rutas de solución, las cuales el estudiante puede identificar y escoger la más apropiada para su conveniencia, la cual debe ser lógica y válida.

La siguiente fase de la secuencia de actividades a seguir en el desarrollo de la temática es la definición de las fórmulas, como se observa en la Figura 6 (que toma parte del cuarto paso y el quinto en el desarrollo de la metodología ABP descrita por la Universidad de Murcia, s.f.: resumen sistemático y objetivos de aprendizaje). Una vez se tiene el manejo de conceptos y de variables, así como destrezas en el análisis y manejo de ecuaciones matemáticas y los procesos lógicos de operaciones para resolver problemas de interés compuesto, se analiza y escoge de las siguientes fórmulas para la resolución de problemas:

$F = P(1 + i)^n$  (12) Para calcular Valor Futuro o monto (F); donde, P es valor presente, i es tasa de interés compuesto y n es en número de periodos.

Despejando P en (12) se tiene la siguiente ecuación:

$P = \frac{F}{(1+i)^n}$  (13) Para calcular Valor presente (P); donde, F es valor Futuro, i es tasa de interés compuesto y n es en número de periodos.

$F = P(1 + i_1)(1 + i_2) \dots (1 + i_n)$  (14) Para calcular el valor futuro (F) cuando la tasa de interés es variable. Donde, P es valor presente,  $i_1$  es tasa de interés compuesto en el primer periodo,  $i_2$  es la tasa de interés compuesto en el segundo periodo, y así sucesivamente, e  $i_n$  es la tasa de interés compuesto en el periodo n.

Despejando P en (14) se obtiene la siguiente fórmula:

$$P = \frac{F}{(1+i_1)(1+i_2)\dots(1+i_n)} \quad (15) \text{ Para calcular el valor presente (P) con tasa de interés}$$

variable compuesta, conociendo F y las tasas de interés en cada periodo:  $i_1, i_2, \dots, i_n$ .

Haciendo una serie de despejes en (12), se obtienen las siguientes formulas:

$$i = \sqrt[n]{\frac{F}{P}} - 1 \quad (16) \text{ Para calcular la tasa de interés compuesta, conociendo F, P y n.}$$

$$n = \frac{\log F - \log P}{\log(1+i)} \quad (17) \text{ Para calcular el número de periodos o plazo, conociendo F, P e}$$

i.

Desde el paso de revisión de conceptos hasta la fase de definición de fórmulas a utilizar en la secuencia de actividades de este proyecto hay una equivalencia al segundo paso del proceso de la metodología de aprendizaje basado en problemas propuesto por la Universidad de Murcia (s.f.): discusión previa que se realiza en el grupo de trabajo, como se puede observar en la Figura 3.

La siguiente fase de la secuencia de actividades a desarrollar es la resolución de problemas (equivalente al paso de estudio independiente de la Figura 3, que cubija el paso 6 en la metodología propuesta por la Universidad de Murcia: buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual). Los estudiantes pueden resolver los problemas de manera individual o por grupos, siguiendo la secuencia que se bosqueja en el diagrama de red conceptual mostrado en la Figura 6, abordando diferentes rutas, lo harán de manera manual y después aplicando herramientas tecnológicas e informáticas, especialmente la hoja de cálculo de Excel, comparando los resultados. De igual modo, para el interés compuesto, se puede realizar análisis y presentación de resultados. Los estudiantes analizaran los resultados, presentando conjeturas y conclusiones que pueden socializar.

En las etapas de comparación y análisis de resultados, los estudiantes analizaran los resultados del problema de interés simple, presentando conjeturas y conclusiones que

pueden socializar, como se muestra en la Figura 6. Esta etapa es equivalente al paso discusión posterior que muestra la Figura 3, que cubija el paso 7 de la metodología ABP: síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos.

### **2.3. Análisis de resultados.**

Con el presente proyecto de profundización: Enseñanza del interés simple e interés compuesto, a través del aprendizaje basado en problemas (ABP), se busca que los estudiantes aprehendan y apliquen los conceptos de interés simple e interés compuesto, determinando la variación cuantitativa del dinero en el tiempo, centrando las operaciones financieras y la forma de organizar dicha información, fortaleciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura matemáticas financieras. Siguiendo una metodología similar a la de Genes, Monroy & Nájera (2014), en el desarrollo de las actividades se tuvo en cuenta tres momentos: el antes, el durante y el después.

El antes, se inició con el análisis previo hecho a los resultados de las pruebas saber 11 que realizaron los estudiantes, al culminar la media vocacional y luego ingresaron al ciclo técnico, en el que cursaron la asignatura de matemáticas financieras del programa técnico profesional en procesos administrativos públicos, en lo que respecta a las pruebas de matemáticas y de lectura crítica, fundamentales para la comprensión y solución de problemas de matemáticas financieras.

Según la prueba de matemáticas, en promedio general, estos estudiantes estaban en la capacidad de diferenciar los procedimientos posibles para realizar las tareas requeridas, pudiendo comparar datos de dos variables presentadas en una misma gráfica sin necesidad de hacer operaciones aritméticas, identificar valores o puntos representativos en diferentes tipos de registro a partir del significado que tienen en la situación, comparar la probabilidad de eventos simples (casos favorables/casos posibles), cuando los casos posibles son los mismos en ambos eventos, en contextos similares a los presentados en el aula. En el puntaje promedio estuvieron por debajo de la media nacional.

En la prueba Lenguaje o Lectura Crítica, en promedio general, estos estudiantes estaban, en la capacidad de identificar información local del texto, la estructura de textos continuos y discontinuos; identificar relaciones básicas entre componentes del texto; identificando fenómenos semánticos básicos: sinónimos y antónimos; reconociendo en un texto la diferencia entre proposición y párrafo; así como el sentido local y global del texto; identificando intenciones comunicativas implícitas; relaciones básicas: Contraste, similitud y complementación, entre textos presentes. Aunque en esta prueba tuvieron un mejor desempeño que en la prueba de matemáticas, en el puntaje promedio también estuvieron por debajo de la media nacional.

Ya en el curso de matemáticas financieras, al inicio, se les practicó una evaluación de presaberes de este curso para identificar el grado de conocimiento que tenían estos estudiantes y, si contaban con conocimientos mínimos para desarrollarla. Se les realizó una prueba de diez preguntas, donde las ocho primeras se referían a la concepción que tenían de las matemáticas financieras, el programa y el tema de interés; las dos últimas preguntas hacían referencia al uso de herramientas tecnológicas para la solución de problemas de matemáticas financieras.

En la primera pregunta: ¿un técnico profesional en procesos de administración pública toma sus decisiones personales con base en las matemáticas financieras?, la mayoría de los estudiantes respondieron correctamente: que como técnico profesional en procesos de administración pública debe aplicar tanto en su vida profesional como en su vida personal las herramientas que adquiere en su proceso formativo. En la segunda pregunta: Las matemáticas financieras son útiles para: todos respondieron correctamente: Manejar las finanzas personales, empresariales y públicas. A la tercera pregunta: ¿Cuál es la utilidad de las matemáticas financieras?, un poco más de la mitad, respondió acertadamente: Optimizar el uso del dinero. A la cuarta pregunta: ¿Mil pesos (\$1.000) ahora, dentro de un año tendrán un valor?, la cuarta parte respondió de manera: mayor.

A la quinta pregunta: ¿el interés ganado por prestar una cantidad de dinero es?, una minoría respondieron con la respuesta correcta: El pago del arriendo de la cantidad de dinero prestada. A la pregunta seis: Una matriz matemática o algebraica es: menos de la mitad seleccionaron la respuesta correcta: Un arreglo de valores en filas y columnas para

realizar operaciones. A la pregunta siete: Si presto \$ 70 pesos a un interés de 30%, la mitad de los estudiantes respondió acertadamente: debo recibir el final un total de: \$91. En la octava pregunta: Cuál de las siguientes herramientas son de gran utilidad en matemáticas financieras: una minoría respondió correctamente: El programa Excel o una calculadora científica o financiera.

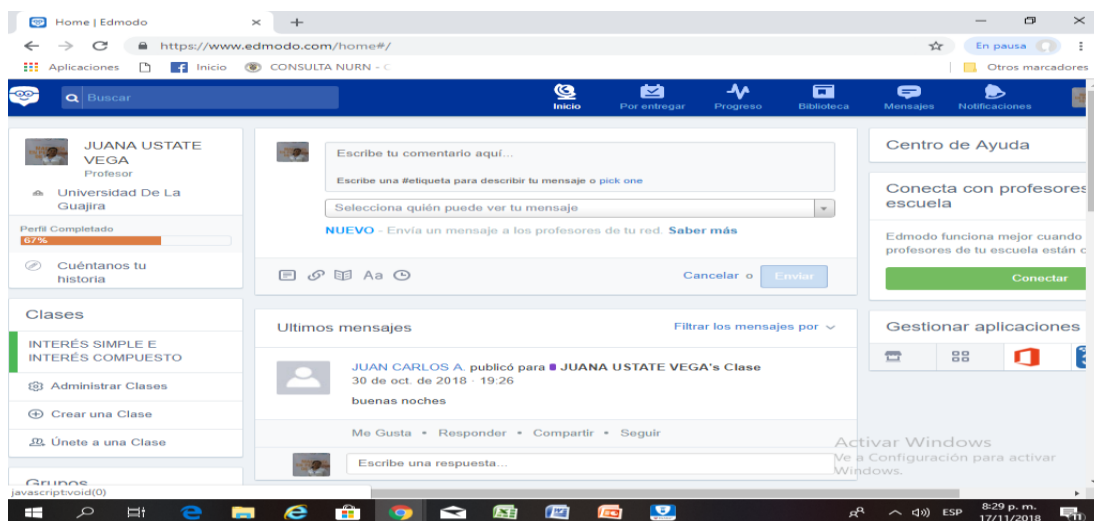
En cuanto a las dos preguntas, que se hicieron a manera de autoevaluación para la realización del diagnóstico de los presaberes en la asignatura de matemáticas financieras, a la pregunta nueve: como calificas o consideras que es tu manejo en la hoja de cálculo de Excel, la tercera parte respondieron que es bueno. En la pregunta diez: Como calificas o consideras que es tu manejo en una calculadora científica, un grupo muy pequeño respondió que es bueno.

Los resultados antes analizados, permite inferir que los estudiantes presentan un bajo nivel en el desarrollo de competencias matemáticas y de lectura crítica, esta situación desemboca en una problemática, pues los estudiantes en su mayoría no alcanzan los conocimientos mínimos necesarios para una mejor comprensión y dominio de la asignatura y lograr los objetivos deseados, tampoco tienen un buen manejo de las herramientas tecnológicas las cuales le facilitarían resolución de problemas y ejercicios propios de la asignatura. Lo que implica dar un refuerzo previo antes de iniciar con la temática de la asignatura.

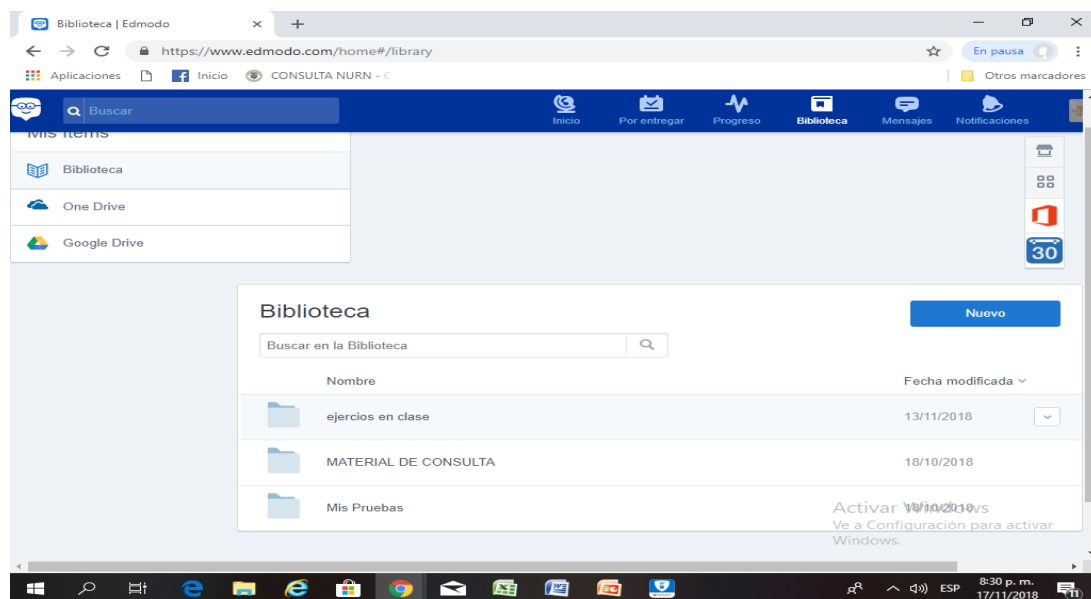
Por otra parte, antes de abordar el tema de interés simple y de interés compuesto, al cual se aplicó la metodología de aprendizaje basado en problemas ABP, se realizó un pretest, estilo presaberes, para identificar como estaban en conocimientos en estas temáticas. Para esto se les hizo una inducción previa en el uso de algunas herramientas tecnológicas. Dentro de esas herramientas, se aprovechó la plataforma académica edmodo.com de google y se creó una página, Figura 7, para intercambiar correspondencia entre estudiantes y entre ellos y la docente. En esta plataforma la docente cargo tres cuestionarios uno de la relación matemáticas financieras, interés y contabilidad genera, el segundo referido a interés simple y el tercero tratando la temática de interés compuesto.

La página creada por la docente Juana Ustate Vega, compartida con sus estudiantes del curso de matemática financiera, Figura 8, contiene seis pestañas: Inicio,

por entregar, progreso, Biblioteca, mensajes y notificaciones. La pestaña de biblioteca contiene tres ventanas: ejercicios en clase, material de consulta y mis pruebas, en la cual los estudiantes podían ingresar y descargar los respectivos documentos o realizar en línea las evaluaciones o pruebas.

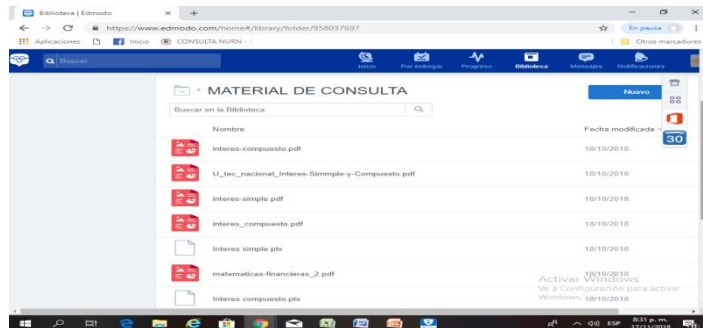


**Figura 7.** Cuenta creada en la página de edmodo.com para actividades académicas del curso de matemáticas financieras.



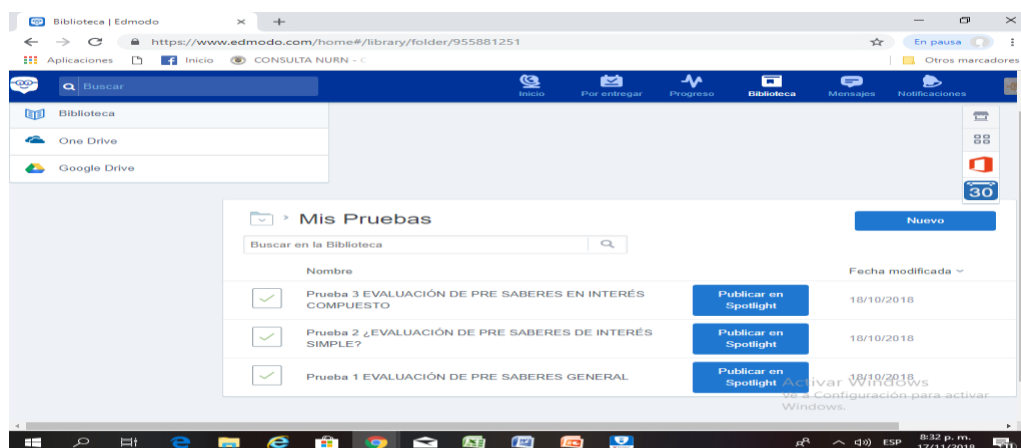
**Figura 8.** Ventanas de la pestaña de biblioteca de la página creada en edmodo.com. Desde el inicio, la docente cargó en la pestaña de material de consulta una serie de

documentos sobre la temática de interés simple e interés compuesto, Figura 9, para que los estudiantes consultaran y leyeran al respecto. También en clase, la docente, dio otra bibliografía adicional, que los estudiantes podían consultar en la biblioteca de la Universidad. Esto permitiría una mayor preparación para la temática antes de llegar a clases.



**Figura 9.** Contenido de la pestaña material de consulta de biblioteca.

De igual modo, en la pestaña Mis Pruebas, Figura 10, de la ventana Biblioteca, de la página creada, la docente cargó las tres pruebas de presaberes (general, de interés simple y de interés compuesto), en esa misma pestaña luego cargó la evaluación final. Aquí, los estudiantes podían ingresar y realizar sus respectivos exámenes, cerrarlo y enviarlo cuando finalizaran el respectivo examen.



**Figura 10.** Pruebas de presaberes cargadas en la pestaña Mis Pruebas de biblioteca.

Para la respectiva prueba, ésta notificaba el número de preguntas, el número de puntos que otorgaba y el tiempo de duración de la prueba, Figura 11. Para el caso de la prueba de presaberes general, constaba de cinco preguntas, otorgaba un punto por cada pregunta y estipuló un tiempo de 60 minutos para la realización de la prueba. Las preguntas fueron las siguientes:

1. ¿Qué relación tiene la contabilidad y la matemática financiera? (pregunta abierta)
2. ¿Qué importancia le ve usted a la matemática financiera dentro de su perfil como técnico profesional en procesos administrativos públicos? (pregunta abierta)
3. ¿Qué entiende usted por interés dentro del campo de la contabilidad y las finanzas? (pregunta abierta)
4. Los pagos de interés periódicos trimestralmente que hace una entidad pública por un crédito que recibió, se cargan a la siguiente cuenta:  
Gastos no operacionales.  
Pasivos no corrientes.  
Gastos de patrimonio.  
Ninguna de las anteriores.
5. La Secretaria de Hacienda Distrital cobra a sus contribuyentes morosos un 35% anual por mora en el pago del impuesto predial. Este interés que se debe causar a partir del próximo año, pero tomando como base la deuda actual, se carga a la cuenta:  
Activo no corriente.  
Pasivo corriente.  
Ingresos no operacionales.  
Ingreso de capital  
Ninguna de las anteriores.

Para la primera pregunta: ¿Qué relación tiene la contabilidad y la matemática financiera? El 55% de los estudiantes respondió con una respuesta acertada, es decir



guardan una buena relación o son afines, pues variables de la matemática financiera como intereses son contabilizados como gastos financieros, el 36% respondieron incorrectamente y el 9% no califica porque no respondieron esa pregunta, como se aprecia en la Figura 12.

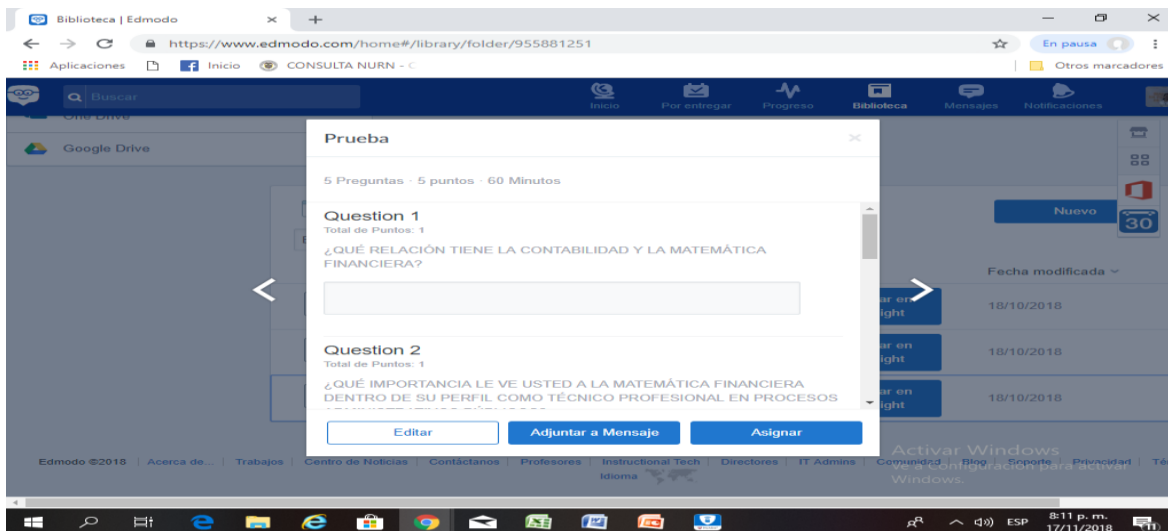


Figura 11. Esquema de la Pruebas de presaberes general.

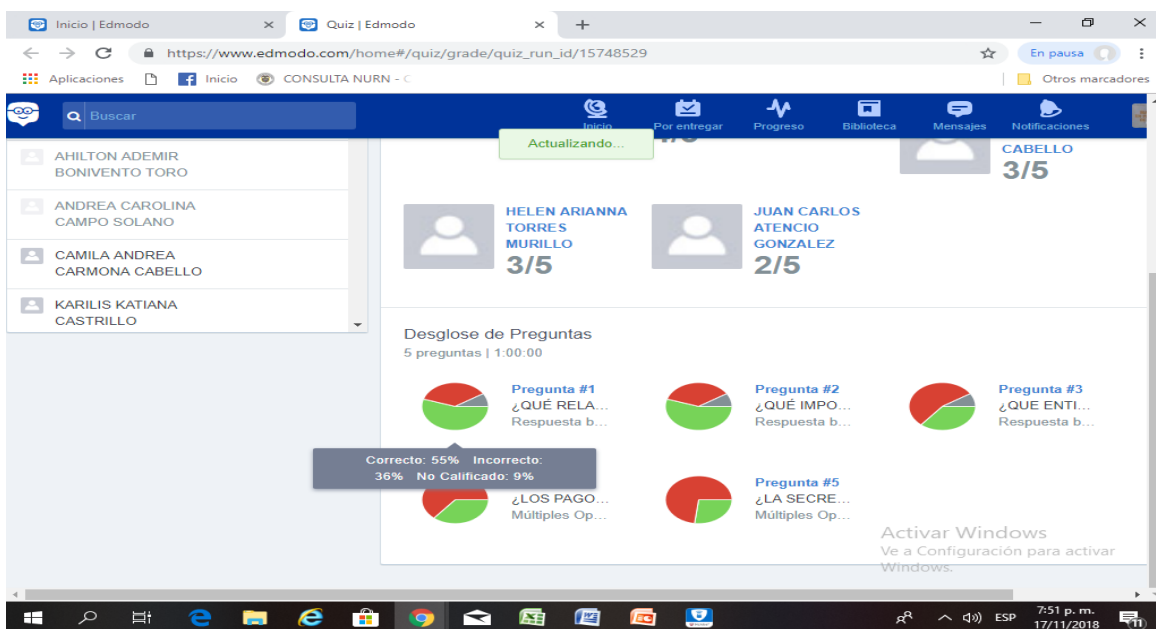
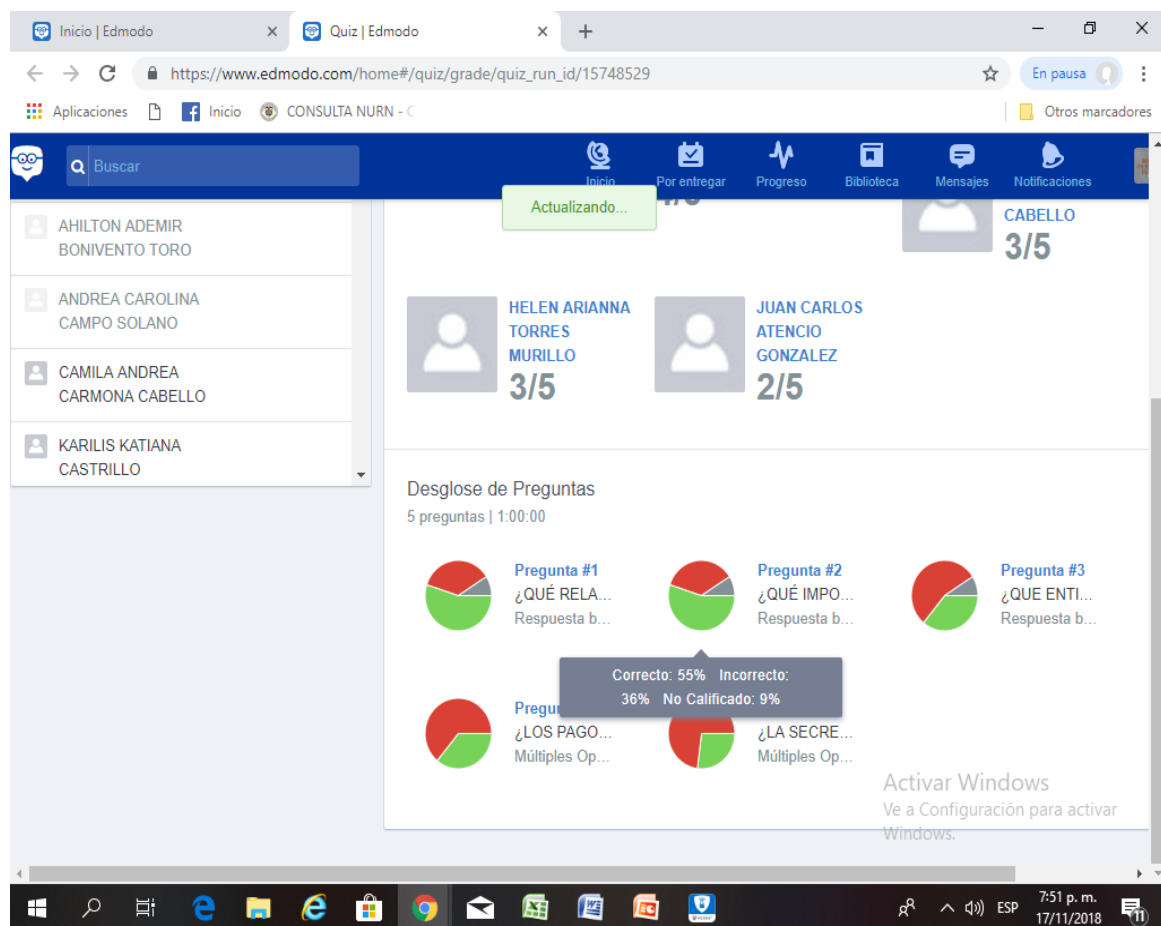


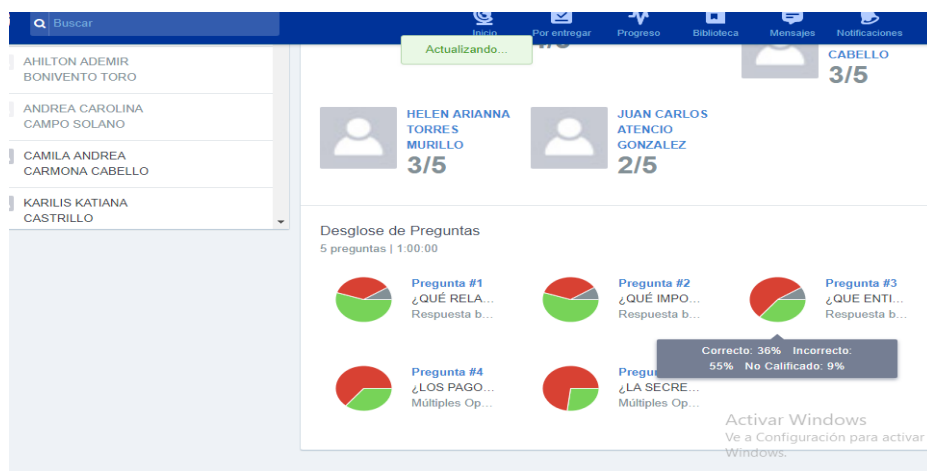
Figura 12. Calificación de la pregunta 1 de la prueba de presaberes general.

En cuanto a la segunda pregunta, ¿Qué importancia le ve usted a la matemática financiera dentro de su perfil como técnico profesional en procesos administrativos públicos? El 55% de los estudiantes respondió con una respuesta acertada, es decir que para ello es importante no solo en la parte ocupacional sino también en la vida personal porque les ayudaría a manejar las finanzas, el 36% respondieron incorrectamente y el 9% no califica porque no respondieron esa pregunta, como se aprecia en la Figura 13.



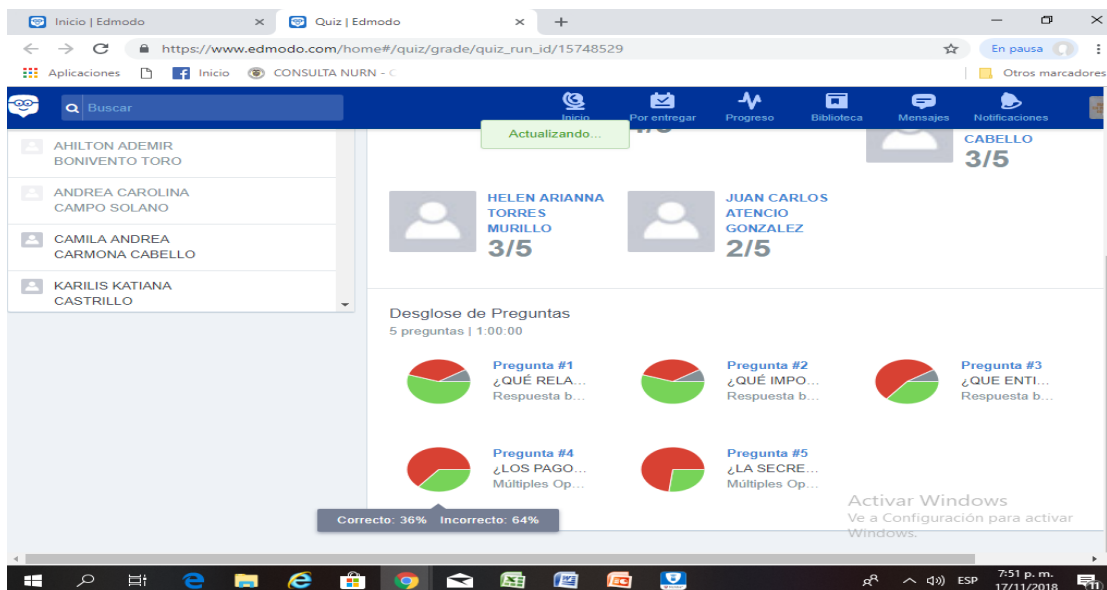
**Figura 13.** Calificación de la pregunta 2 de la prueba de presaberes general.

En lo que respecta a la pregunta 3, ¿Qué entiende usted por interés dentro del campo de la contabilidad y las finanzas?, solo el 36% respondieron acertadamente con repuestas como el pago por el uso de un dinero ajeno, el 55% lo hizo incorrectamente y el 9% no respondió, como se aprecia en la Figura 14.



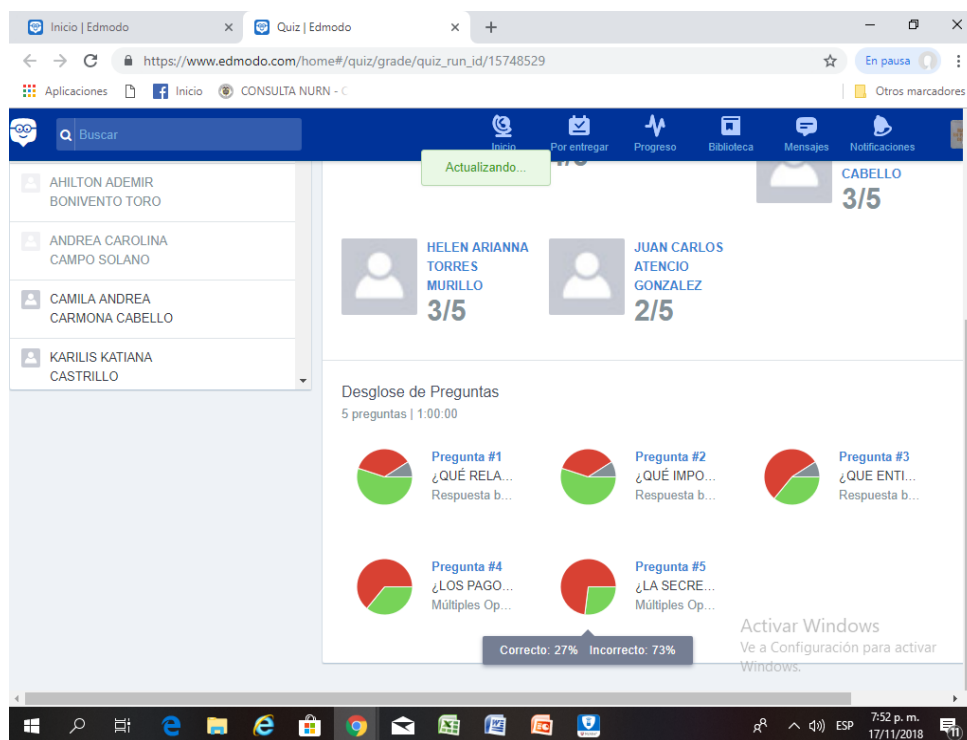
**Figura 14.** Calificación de la pregunta 3 de la prueba de presaberes general.

Luego en la pregunta 4, Los pagos de interés periódicos trimestralmente que hace una entidad pública por un crédito que recibió, se cargan a la siguiente cuenta: el 36% de los estudiantes evaluados respondió de manera correcta marcando la primera opción: Gastos no operacionales; el resto, es decir el 64%, respondió de manera incorrecta. Como se observa en la Figura 15.



**Figura 15.** Calificación de la pregunta 4 de la prueba de presaberes general.

Finalmente, en la pregunta 5: La Secretaría de Hacienda Distrital cobra a sus contribuyentes morosos un 35% anual por mora en el pago del impuesto predial. Este interés que se debe causar a partir de próximo año, pero tomando como base la deuda actual, se carga a la cuenta; solo el 27% respondió acertadamente, marcando la opción: Pasivo corriente, la mayoría respondió fallidamente, como se aprecia en la Figura 16.



**Figura 16.** Calificación de la pregunta 5 de la prueba de presaberes general.

En la prueba de presaberes de interés simple, que constaba de seis preguntas, otorgaba un punto por cada pregunta y estipuló un tiempo de 60 minutos para la realización de la prueba. Las preguntas fueron las siguientes:

1. ¿Qué entiende por interés simple? (pregunta abierta).
2. ¿Qué es capital o valor presente? (pregunta abierta).
3. ¿Qué es tasa de interés? (pregunta abierta).
4. ¿Qué es y cómo se compone el valor futuro o monto? (pregunta abierta).

5. ¿Cuál es su nivel de manejo de los fundamentos de la matemática en aritmética para la solución de problemas de interés simple:

Muy Alto

Alto

Medio

Bajo

Muy Bajo

6. ¿Cuál es su nivel de manejo de los fundamentos de las herramientas informáticas y tecnológicas para la solución de problemas de interés simple:

Muy Alto

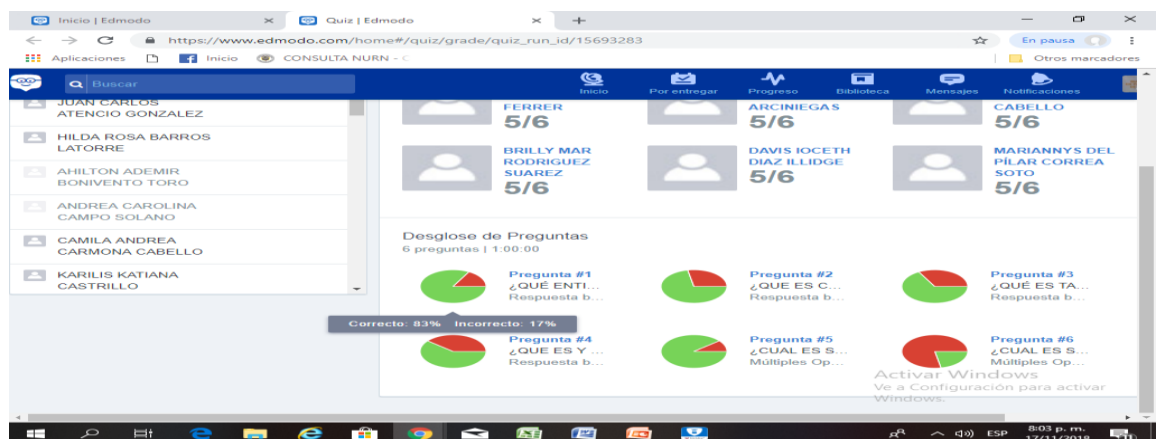
Alto

Medio

Bajo

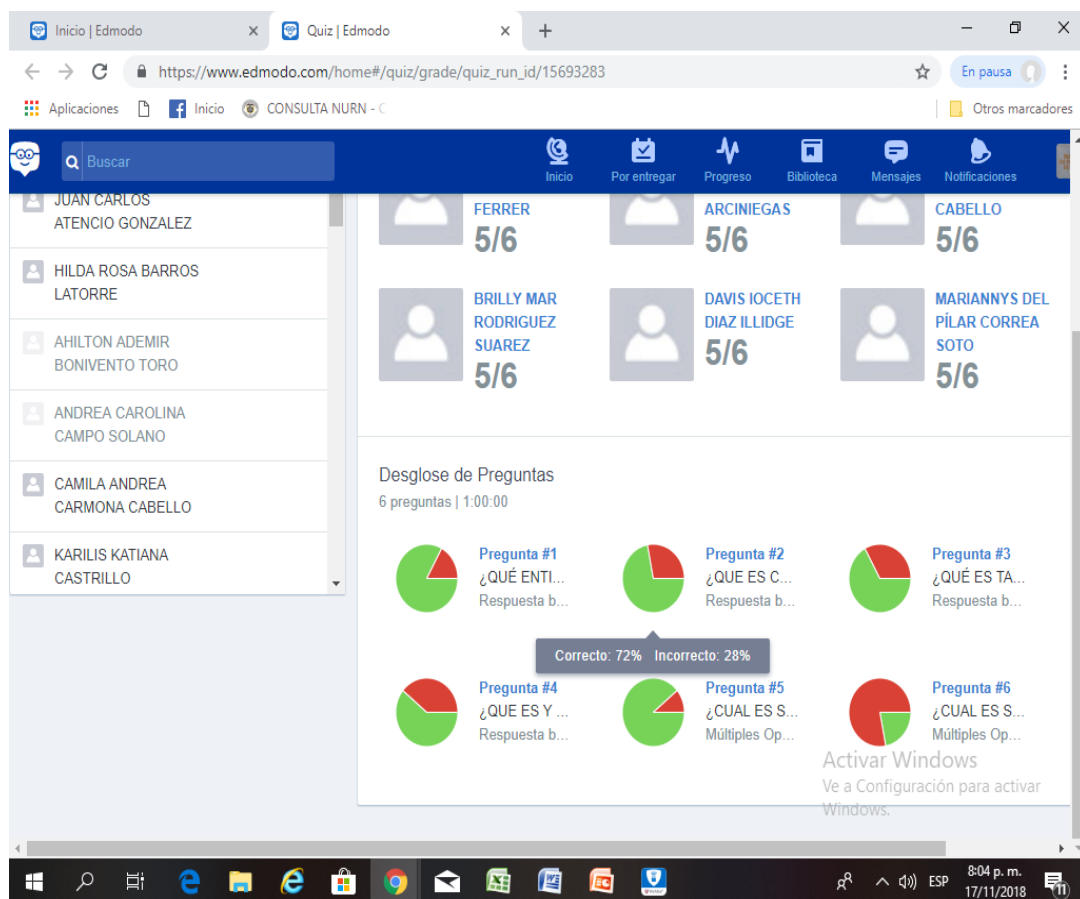
Muy Bajo

Para la primera pregunta de la prueba de presaberes de interés simple: ¿Qué entiende por interés simple? el 83% de los estudiantes respondieron de manera correcta, con expresiones como el pago del uso de un dinero que es ajeno, que no genera interés sobre interés. El resto de estudiantes, el 17% respondieron de manera incorrecta, como se puede observar en los resultados esquematizados en la Figura 17.



**Figura 17.** Calificación de la pregunta 1 de la prueba de presaberes de interés simple.

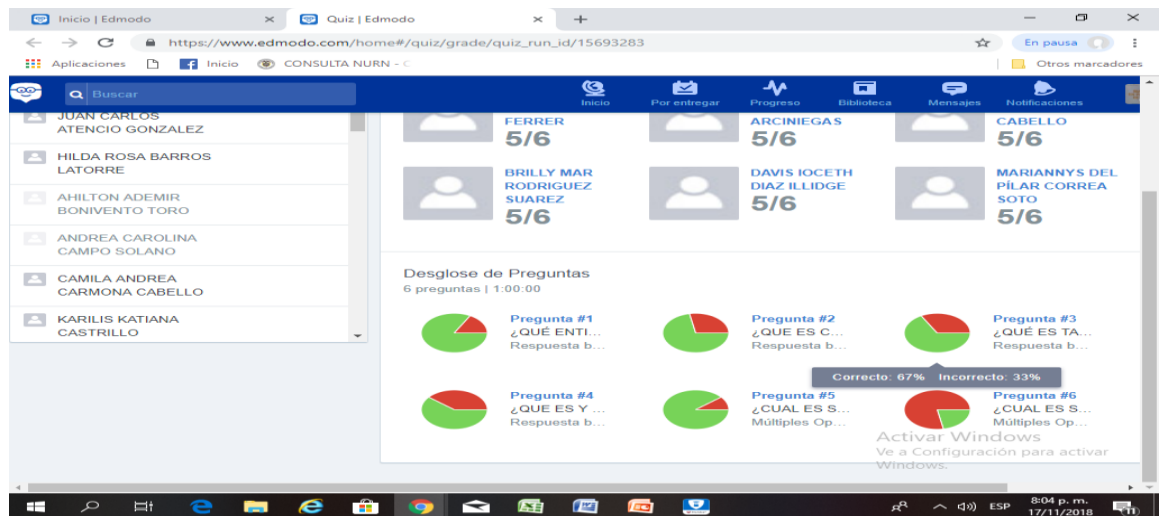
En la segunda pregunta de la prueba de presaberes de interés simple: ¿Qué es capital o valor presente? cuyos resultados se pueden apreciar en la Figura 18, el 72% de los estudiantes respondieron de manera correcta, al manifestar expresiones como: el dinero que se tiene al inicio el cual va a generar o se le va a cobrar una tasa de interés en un periodo de tiempo determinado. El otro 28% de los estudiantes respondieron incorrectamente.



**Figura 18.** Calificación de la pregunta 2 de la prueba de presaberes de interés simple.

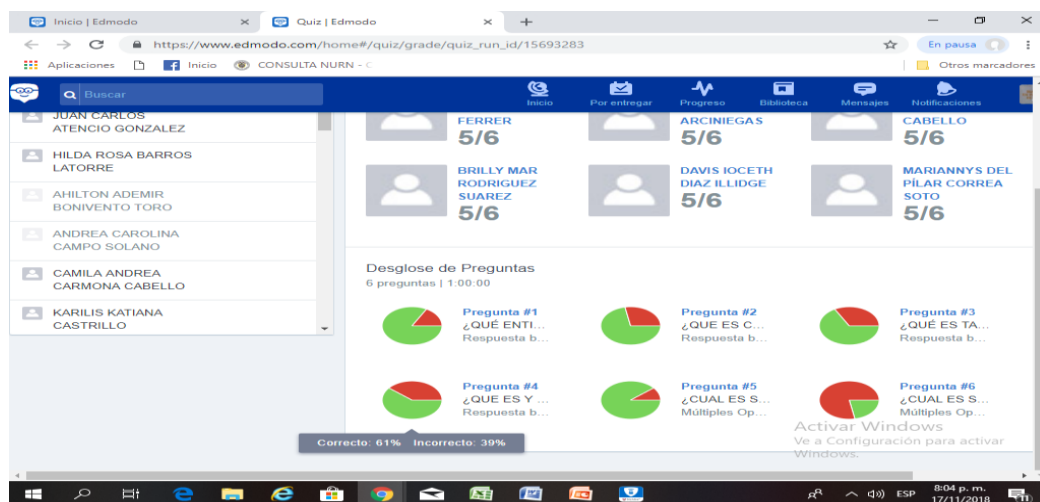
Para la pregunta: ¿Qué es tasa de interés? Correspondiente al número tres de la prueba de presaberes de interés simple, el 67% de los estudiantes respondieron de manera correcta, al expresar que es el porcentaje que se cobra periódicamente como interés que

gana un capital concedido en préstamo. El otro 33% de los estudiantes respondió de manera incorrecta, como se puede observar en la Figura 19.



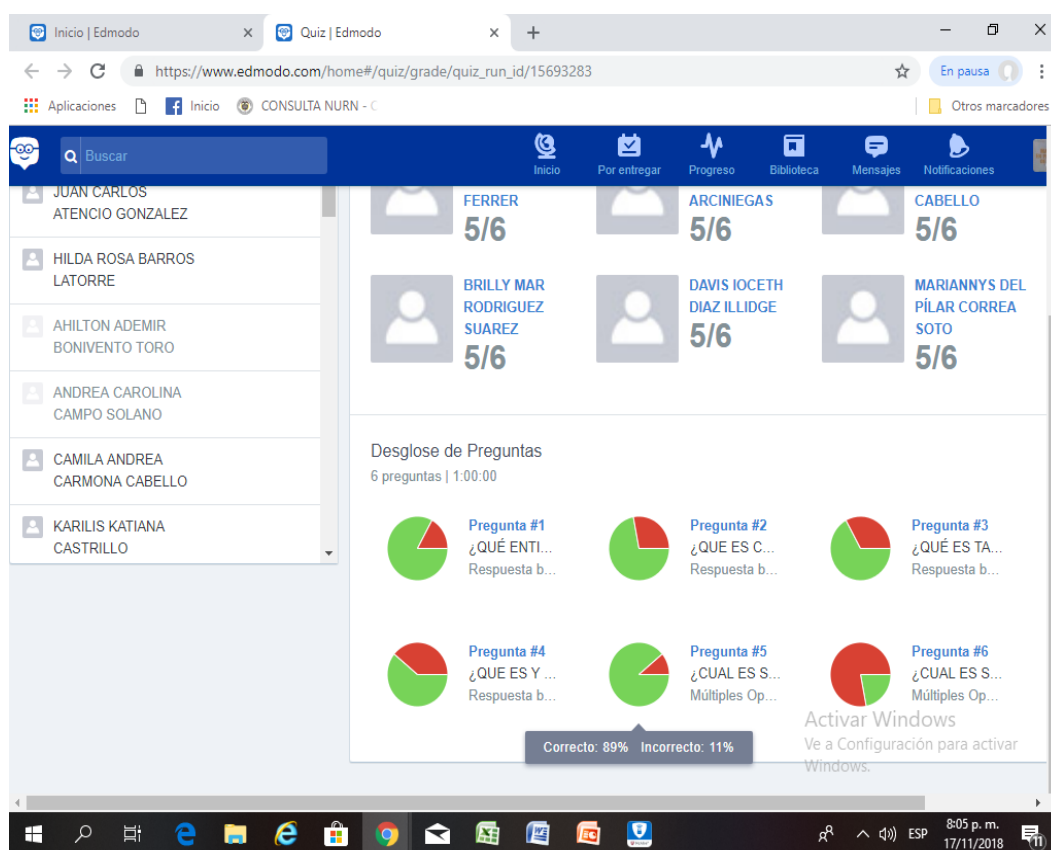
**Figura 19.** Calificación de la pregunta 3 de la prueba de presaberes de interés simple.

Para la cuarta pregunta de la prueba de presaberes de interés simple: ¿Qué es y cómo se compone el valor futuro o monto? el 61% de los estudiantes respondieron de manera correcta, es decir respondieron señalando que se compone por el valor presente más los intereses ganados por ese valor, como se aprecia en la Figura 20. El otro 39% de los estudiantes respondió de manera incorrecta.



**Figura 20.** Calificación de la pregunta 4 de la prueba de presaberes de interés simple.

En la pregunta 5 de la evaluación de presaberes de interés simple: ¿Cuál es su nivel de manejo de los fundamentos de la matemática en aritmética para la solución de problemas de interés simple? de las cinco opciones de muy bajo a muy alto, el 89% de los estudiantes que respondieron Alto (señalada previamente por la plataforma Edmodo como la repuesta correcta), el otro 11% respondió que medio, como se aprecia en la Figura Figura 21. No se señaló ninguna de las otras tres opciones (muy, bajo, bajo y muy alto).

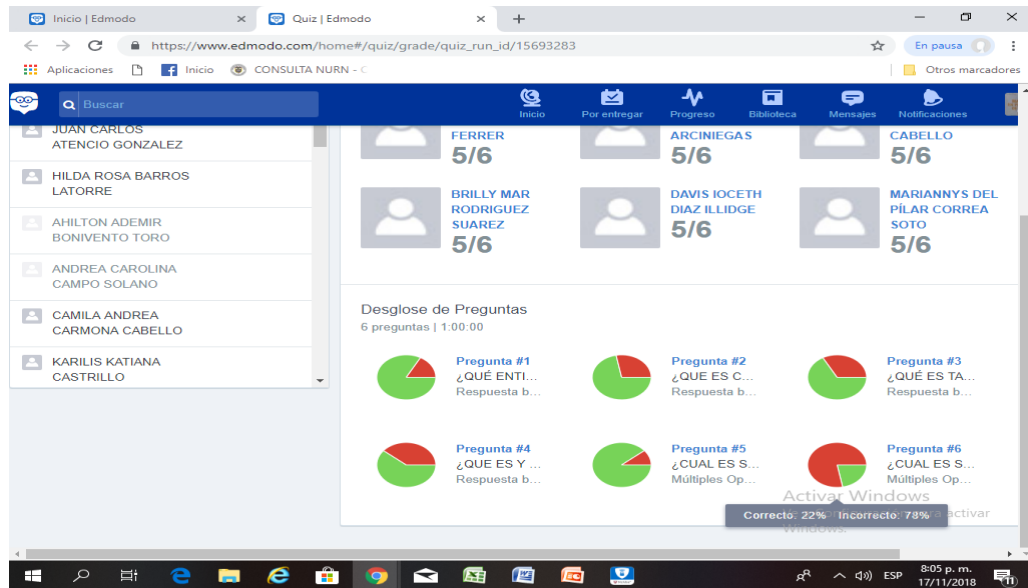


**Figura 21.** Calificación de la pregunta 5 de la prueba de presaberes de interés simple.

En la pregunta 6 de la evaluación de presaberes de interés simple: ¿Cuál es su nivel de manejo de los fundamentos de las herramientas informáticas y tecnológicas para la solución de problemas de interés simple? de las cinco opciones de muy bajo a muy alto, el 27% respondió Alto (señalada previamente por la plataforma Edmodo como la



repuesta correcta), el otro 78% de los estudiantes respondió que es bajo, como se aprecia en la Figura 22.



**Figura 22.** Calificación de la pregunta 6 de la prueba de presaberes de interés simple.

De igual manera, la prueba de presaberes de interés compuesto, constaba de cinco preguntas, también otorgaba un punto por cada pregunta y estipuló un tiempo de 60 minutos para la realización de la prueba. Las preguntas fueron las siguientes:

1. ¿Qué entiende por interés compuesto? (pregunta abierta).
2. ¿En qué se diferencia el interés simple del interés compuesto? (pregunta abierta).
3. ¿Qué entiende por capitalización? (pregunta abierta).
- 4.Cuál de las siguientes expresiones corresponde a interés compuesto:

$$I=p*i(1+i)^n-1$$

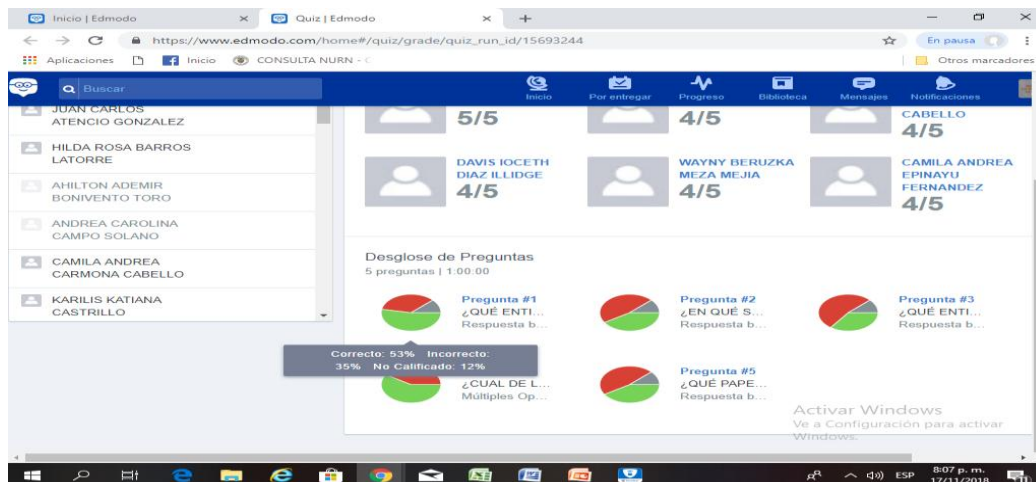
$$I=p*i*n$$

(Nota I: interés, i: tasa de interés, p: valor presente, n: número de periodos)

5. ¿Qué papel juegan el tiempo y la tasa de interés en el interés compuesto? (pregunta abierta).

Para la primera pregunta de la prueba de presaberes de interés compuesto: ¿Qué entiende por interés compuesto? el 53% de los estudiantes respondieron de manera

correcta, con expresiones como el pago del uso de un dinero que es ajeno, donde los intereses ganados se van capitalizando, es decir genera interés sobre interés. El resto de estudiantes, el 35% respondieron de manera incorrecta y el restante 12% no respondió a esta pregunta, como se puede observar en los resultados esquematizados en la Figura 23.



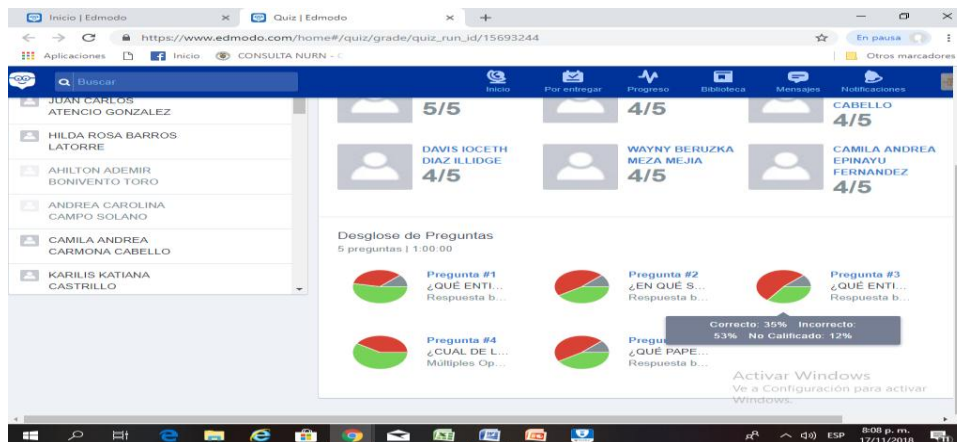
**Figura 23.** Calificación de la pregunta 1 de la prueba de presaberes de interés compuesto.

En la segunda pregunta de la evaluación de presaberes de interés compuesto: ¿En qué se diferencia el interés simple del interés compuesto? el 41% de los estudiantes respondió correctamente, señalando que el interés compuesto se capitalizaba mientras que el interés simple no, el 47% respondió incorrectamente y el 12% no respondió esta pregunta, como se puede apreciar en la Figura 24.



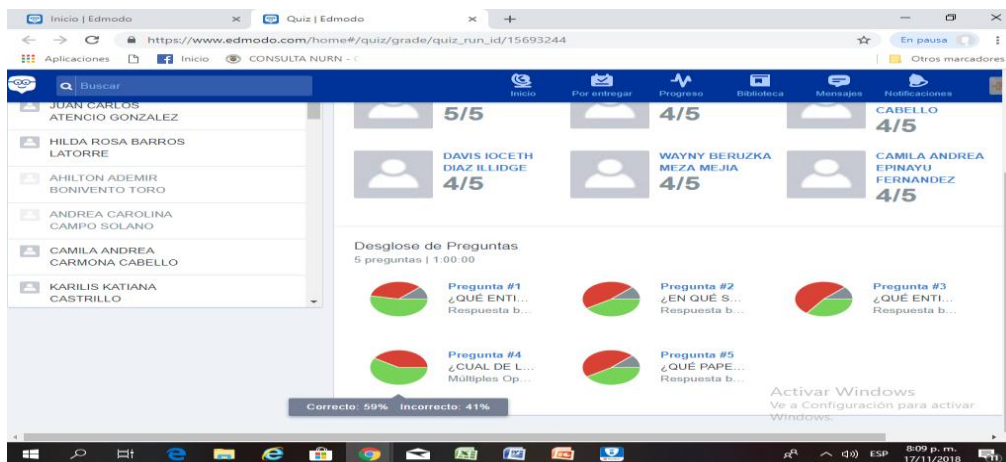
**Figura 24.** Calificación de la pregunta 2 de la prueba de presaberes de interés compuesto

Para la pregunta número tres de la evaluación de presaberes de la prueba de interés compuesto: ¿Qué entiende por capitalización?, el 35% respondió de manera correcta, al dar a entender que la capitalización es hacer que el dinero gane valor en el tiempo, el 53% respondió de manera incorrecta y el otro 12% no respondió a esta pregunta, como se puede apreciar en la Figura 25.



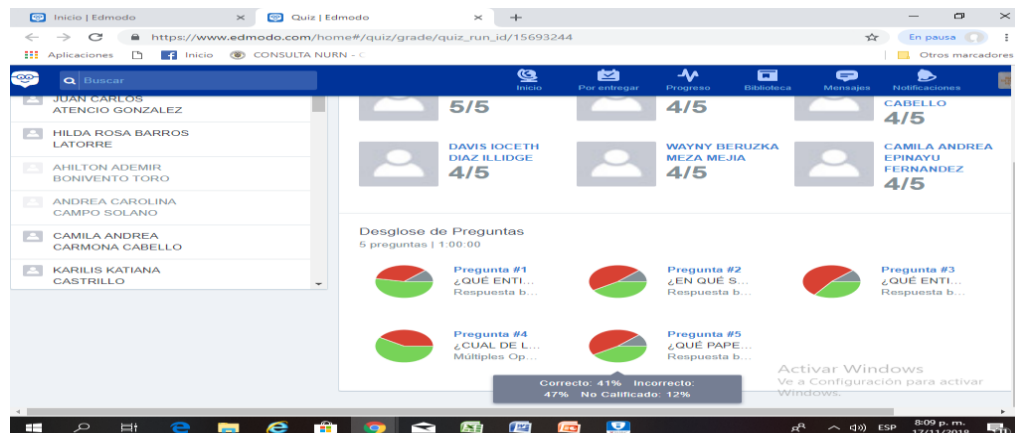
**Figura 25.** Calificación de la pregunta 3, prueba de presaberes de interés compuesto

En la cuarta pregunta de la evaluación de presaberes correspondiente a la prueba de interés compuesto: ¿Cuál de las siguientes expresiones corresponde a interés compuesto? el 59% respondió de manera correcta, escogiendo de las dos alternativas de respuesta, la opción  $I=p*i(1+i)^n-1$ , el otro 41% de los estudiantes respondieron de manera incorrecta. Como se puede observar en la Figura 26.



**Figura 26.** Calificación de la pregunta 4 de la prueba de presaberes de interés compuesto

Finalmente, para la pregunta cinco de la evaluación de presaberes de la prueba de interés compuesto: ¿Qué papel juegan el tiempo y la tasa de interés en el interés compuesto? el 41% respondió correctamente, al dar a entender que el tiempo y la tasa de interés ayudan a capitalizar el interés ganado, el 47% de los estudiantes respondió de manera incorrecta y un 12% no respondieron. Como se puede apreciar en la Figura 27.



**Figura 27.** Calificación de la pregunta 5 de la prueba de presaberes de interés compuesto

Como se puede apreciar, en estas evaluaciones de presaberes sobre la temática de interés simple y de interés compuesto, aunque aún presentaban debilidades para afrontar la temática, tenían mejoras en cuanto a conocimientos que tenían al iniciar el curso de la asignatura de matemáticas financieras. Esta mejora se debió en parte porque al habilitarles la página en la plataforma de edmodo.com se les facilitó material de consulta sobre la temática de interés simple y de interés compuesto, que tuvieron oportunidad de descargar, leer y enfrentar los presaberes con algunas nociones.

El segundo momento, o durante, la metodología implementada, consistió en una serie de actividades de profundización de la temática interés simple e interés compuesto, así como de actividades de adiestramiento en el uso y manejo de herramientas tecnológicas de manera didáctica y pedagógica. Se realizó rápidamente un sondeo en la plataforma académica edmodo.com, de igual modo, con el manejo del whats App, en el uso de calculadora y un introductorio en la hoja de cálculo de Excel de Microsoft, en su estructura, en las funciones financieras y matemáticas y su operación.

Se realizó una plenaria, de 30 minutos donde se desarrolló y aclaró la conceptualización de interés simple enmarcándola en el entorno real y otra de otros 30 minutos donde se hizo lo mismo con la conceptualización de interés compuesto. Se explicó en qué consiste la metodología Aprendizaje Basado en Problemas ABP, para lo cual el curso fue agrupado en cuatro grupos de trabajo, donde quedó como compromiso, seguir descargando el material de consulta montado en la plataforma Edmodo y en otras bibliografía para desarrollar en clase ejercicios prácticos.

Para el tema de interés simple, siguiendo el diagrama de red conceptual propuesta, en la Gráfica 5, para resolución de problemas de interés simple con la metodología ABP, para cada problema se le sugirió a los estudiantes realizar el análisis del problema, que consiste en leerlo cuidadosamente, entenderlo, contextualizarlo e interpretarlo, lo cual permitiría revisar bien los conceptos para conceptualizar el problema, luego revisar las variables conocidas y desconocidas que cubren el problema y así poder definir las operaciones a seguir de manera secuencial; esta parte se realiza tanto individual como grupal, los estudiantes encontraran entonces que puede haber varias rutas o maneras de resolver el problema, seguirán las que ellos prefieran, esto permite comprender y dominar el ejercicio, facilitando el aprendizaje. En algún momento pueden acudir al docente para despejar alguna inquietud y afianzar los conocimientos.

El siguiente paso es identificar y definir claramente las fórmulas de interés simple a utilizar, comprendiéndolas y manipulándolas adecuadamente, para poder resolver el problema planteado. Puede hacerse de manera manual con la ayuda de una calculadora científica, financiera o del iPhone; o emplear herramientas tecnológicas e informáticas como la hoja de cálculo de Excel de Microsoft. Primero se realizarán unos ejercicios de manera manual y luego se enfatizará en el uso de la hoja de cálculo de Excel, para mayor rapidez de resolución, menor posibilidad de sesgo en el uso digital y mejor presentación.

Una vez resuelto el problema se analizan y comparan los resultados obtenidos, se socializarán para un mayor dominio del proceso realizado, allí pueden surgir posibles conjeturas, las cuales deben ser debatidas y resueltas. A continuación, se enuncian cinco situaciones problemáticas en una bitácora de interés simple, que los estudiantes de manera grupal desarrollaron siguiendo la ruta anteriormente descrita:

**Problema 1:** Nano adquiere un préstamo en el día de hoy por valor de \$500.000,00 pesos, a una tasa de interés del 3,5% mensual simple, por un plazo de 10 meses, ¿Cuánto será el valor total a cancelar al vencer el plazo?

**Problema 2:** El señor Antonino Todelar tiene una obligación de \$2.500.000,00 para ser cancelada dentro de un año y medio. Si la tasa de interés es del 9% trimestral simple. ¿Cuál es el valor inicial por el cual contrajo la obligación?

**Problema 3:** Adolcey invirtió \$1.000.000,00 COP, en una pirámide, un año después, al haber escuchado por las noticias del riesgo de quebrar esa pirámide por lo cual iba ser intervenida por el gobierno, Adolcey decidió retirarse de dicha pirámide por lo cual le devolvieron \$1.432.800,00 COP ¿Cuánto ganó de Interés y cuál fue la tasa de interés simple ganada?

**Problema 4:** Tito requiere pagar al Distrito de Riohacha en el día de hoy \$5.000.000,00 de pesos por concepto de impuesto predial. Él tiene solamente \$1.500.000,00 pesos. El resto del dinero lo gestionó con un prestamista, a un plazo de un año con una tasa del 6% bimensual simple. Por otra parte, Tito puede optar por no pagar ese impuesto y esperar un año cuando el Distrito habilite nuevamente el cobro de impuesto predial, pero con una tasa de interés castigado del 30% anual simple. Cuál de las opciones es la mejor para Tito. Pero Tito desea vender esa propiedad para iniciar cuanto antes una inversión en un negocio que le reporta utilidades del 20% semestralmente, pero para vender la propiedad esta debe estar libre de cualquier deuda, incluso la predial, pues el comprador advierte que no desea comprar deudas. ¿Cómo asesoraría Usted a Tito?

**Problema 5:** El Yoyo tiene un capital de \$3.000.000 de pesos; Cornelio, su amigo, le recomienda que invierta el 60% de este capital en un negocio de venta de almuerzos a empleados de la Alcaldía, el cual reconoce una tasa del 36% anual simple. El resto se lo pide prestado el Cacha, su primo, reconociéndole un 2% mensual simple. De acuerdo con ese plan de inversión, Yoyo desea saber el valor del interés simple que estaría ganado mensualmente y anualmente.

El desarrollo de la anterior bitácora de problemas de interés simple, se inició con el Problema 1, fue realizado por todo el grupo en completa interacción docente-alumnos, se realizó de manera manual, donde la docente realizó el papel de moderadora, preguntaba y los alumnos respondían masivamente, siguiendo los pasos de la red conceptual: análisis del problema, revisión de conceptos, identificación de las variables conocidas y desconocidas, definición de operaciones a seguir de manera secuencial, identificación y definición clara de las fórmulas a utilizar, lo cual se realizó de manera manual con la ayuda de calculadora científica y del iPhone de los estudiantes.

Como resultado se obtuvo que, el valor a pagar por Nano al final de los 10 meses es de \$675.000.00 pesos. En la socialización y discusión, se resaltó, a manera de conjetura, que otra forma de realizar el problema era calculando los intereses en los 10 meses cuyo valor es de \$175.000,00 sumado al valor inicial, da como resultado el monto final. Por eso se agrega que “esto incluye el capital inicial prestado más los intereses ganados”. El desarrollo de este problema fue de 7 minutos.

El desarrollo del Problema 2, lo dejó la Docente para que los estudiantes lo realizaran en clase, siguiendo la ruta de la red conceptual, el cual hicieron de manera manual. Como resultado se obtuvo que, el señor Antonino Todelar tenía una obligación inicial de \$1.623.376,6 quien contrajo la obligación de los \$2.500.000 que debía pagar en 10 meses. En plenaria se resaltó, que la ruta utilizada era la más fácil. El tiempo para la realización de este problema fue de 8 minutos.

El desarrollo del Problema 3, también lo dejó la docente para que lo desarrollaran en clase los estudiantes, siguiendo la misma metodología, lo realizaron manualmente en 9 minutos. Luego tomando ese mismo procedimiento la Docente explicó cómo se podía realizar el ejercicio, utilizando la hoja de cálculo de Excel, como muestra la Figura 28. se empleó 4 minutos para resolverlo

Interes Simple	
7. Adolcey invirtió \$1.000.000,00 COP, en una pirámide, un año después, al haber escuchado por las noticias del riesgo de quebrar esa pirámide, por lo cual iba ser intervenida por el gobierno, Adolcey decidió retirarse de dicha pirámide por lo cual le devolvieron \$1.432.800,00 COP ¿Cuánto ganó de Interés y cuál fue la tasa de interés simple ganada?	
Valor inicial Invertido (P)	\$ 1.000.000
Valor final devuelto (F)	\$ 1.432.800
Plazo en años (na)	1
Plazo en meses (nm)	12
Interés ganado anual (Ia)	\$ 432.800
Interés ganado mensual (Im)	\$ 36.067
Tasa interes anual (ia)	43,28%
Tasa interes mensual (Im)	3,61%

Figura 28. Desarrollo del problema 3 de interés simple en la hoja de cálculo de Excel.

Los ejercicios 4 y 5 de interés simple, los dejo la Docente para desarrollo extra clase, recomendó que los hicieran manualmente y después resolvieran utilizando la hoja de cálculo de Excel, el ejercicio 5 fue desarrollado en Excel por los estudiantes los cuales compartieron en la plataforma Edmodo, como se muestra en la Figura 29. Así culminó la sesión correspondiente a la temática de interés simple, donde los estudiantes mostraron avances significativos en el dominio de la temática y la docente sintió más soltura en la enseñanza del tema.

INTERES SIMPLE	
Yoyo tiene un capital de \$3.000.000 de pesos; Cornelio, su amigo, le recomienda que invierta el 60% de este capital en un negocio de venta de almuerzos a empleados de la Alcaldía, el cual reconoce una tasa de 30% anual simple. El resto se lo pide prestado al Cacha, su primo, reconociéndole un 2% mensual simple. De acuerdo con ese plan de inversión, El Yoyo desea saber el valor del interés simple que estaría ganado mensualmente y anualmente.	
<b>SOLUCION</b>	
Capital Total	\$ 3.000.000
Inversión en Negocio de Comidas (P1)	\$ 1.800.000
Prestamo al Amigo (P2)	\$ 1.200.000
<b>Inversión en negocio de almuerzos</b>	
P1	\$ 1.800.000
I1	30%
I1	\$ 648.000
<b>Prestamo otorgado al Cacha</b>	
P2	\$ 1.200.000
I2	2%
I2	\$ 24.000
Otra forma de hallar el valor a prestar al Cacha	
% de capital a prestar al cacha	40%
Prestamo al Amigo (P2)	\$ 1.200.000

Figura 29. Desarrollo del problema 5 de interés simple en la hoja de cálculo de Excel, por parte de los estudiantes, que fue montado en la plataforma de edmodo.com



En el desarrollo del tema de interés compuesto, siguiendo el diagrama de red conceptual propuesta, en la Figura 6, para resolución de este tipo de problemas con la metodología ABP, para cada problema, también, se le sugirió a los estudiantes analizarlo, es decir leerlo cuidadosamente, entenderlo, contextualizarlo e interpretarlo, permitiendo revisar bien los conceptos para conceptualizarlo, luego revisar las variables conocidas y desconocidas que lo cobijan y así poder definir las operaciones a seguir de manera secuencial; esta parte también se realizó tanto individual como grupal, los estudiantes encontraron, entonces, que puede haber varias rutas o maneras de resolver el problema, siguiendo las que ellos prefieran, esto permite comprender y dominar el ejercicio, facilitando el aprendizaje. En algún momento pueden acudir al docente para despejar alguna inquietud, quien los debe orientar sin perder el rumbo.

El siguiente paso es identificar y definir claramente las fórmulas de interés compuesto a utilizar, comprendiendo y manipulando adecuadamente, para poder resolver el problema planteado. Lo cual puede hacer de manera manual con la ayuda de una calculadora científica, financiera o del iPhone; o emplear herramientas tecnológicas e informáticas como la hoja de cálculo de Excel de Microsoft. Para este caso, primero se realizaron unos ejercicios de manera manual y luego se enfatizó en el uso de la hoja de cálculo de Excel, para mayor rapidez de resolución, menor posibilidad de sesgo en el uso digital y mejor presentación.

Una vez resuelto el problema se analizaron y compararon los resultados obtenidos, los cuales deben ser socializados para un mayor dominio del proceso realizado, en la socialización pueden surgir posibles conjeturas, las cuales deben ser analizadas y resueltas. A continuación se enuncian cinco situaciones problémicas en una bitácora de interés compuesto, que los estudiantes de manera grupal desarrollaron siguiendo la ruta anteriormente descrita:

**Problema 1.** Joselo quiere depositar \$500.000,00 COP en un banco durante 3 meses. Le ofrecen dos opciones: a). una tasa de interés simple del 30% anual. b) tasa de interés del 30% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuál será el valor final en cada caso? ¿Cuál es mayor?

**Problema 2.** Don Cipriano necesita tener \$2.500.000 pesos el 1° de noviembre de 2018 para la matrícula de su hijo Ciprianito. Se pide calcular el valor inicial del depósito que debe hacer el 1° de agosto de 2018 en Banco Vale Mía, si este banco le reconoce las siguientes tasas de interés para los tres meses de: agosto 0,8% mensual, septiembre 1% mensual y octubre 1,2% mensual.

**Problema 3.** Determinar a qué tasa semestral es preciso colocar durante nueve años un capital de \$5.000 para obtener una cifra mayor a \$ 6.500

**Problema 4.** Tarquinio deposita \$4.000.000 de COP en Bancolombia que reconoce una tasa de interés del 26% anual, capitalizable mensualmente. ¿Cuál será el monto acumulado en cuatro años?

**Problema 5.** Manuelo deposita \$5.000.000,00 en un banco que paga el 16% de interés anual, ¿cuántos años tienen que pasar para obtener un monto superior a \$ 8.500.000,00?

De igual manera, en el desarrollo de la bitácora de problemas de interés simple, se hizo con la bitácora de problemas para interés compuesto. Se inició con el Problema 1, fue de manera manual, donde la docente realizó el papel de moderadora, preguntaba y los alumnos respondían masivamente, siguiendo los pasos de la red conceptual: análisis del problema, revisión de conceptos, identificación de las variables conocidas y desconocidas, definición de operaciones a seguir de manera secuencial, identificación y definición clara de las fórmulas a utilizar, se realizó de manera manual con la ayuda de calculadora científica y del iPhone de los estudiantes.

Para los problemas 2 y 3, la Docente hizo énfasis en realizarlo con la hoja de cálculo de Excel, pues consideró que los estudiantes estaban familiarizados con esta herramienta que les facilitaba el aprendizaje, ellos, estuvieron de acuerdo. Estos fueron desarrollados en clase, con participación interactiva entre estudiantes con la Docente, los resultados se muestran en las Figuras 30 y 31. En lo concerniente a los ejercicios 4 y 5, la Docente los dejó para que los estudiantes los desarrollaran extra clase, también empleando la hoja de cálculo de Excel, los resultados se muestran en las Figuras 32 y 33. El problema 4 fue cargado en la plataforma de edmodo.com.

**INTERES COMPUESTO**

2. Don Cipriano necesita tener \$2.500.000 pesos el 1° de noviembre de 2018 para la matrícula de su hijo Ciprianito. Se pide calcular el valor inicial del depósito que debe hacer el 1° de agosto de 2018 en Banco Vale Mía, si este banco le reconoce las siguientes tasas de interés para los tres meses de: agosto 0,8% mensual, septiembre 1% mensual y octubre 1,2% mensual.

Valor Futuro: F (o VF)	Mes	Tasa Mensual	Factor	Producto de Factores
\$ 2.500.000				
Tasa Mes 1 (i1)	1	0,80%	100,80%	1,03029696
Tasa Mes 2 (i2)	2	1,00%	101,00%	
Tasa Mes 3 (i3)	3	1,20%	101,20%	
Valor Presente: P (VP plan)		\$ 2.426.484,88		

R//. El valor inicial que debe depositar Don Cipriano el 1° de Agosto debe ser de \$2.426.484,88 con el fin de disponer el 1° de noviembre de \$2.500.000,00

**Figura 30.** Desarrollo del problema 2 de interés compuesto en la hoja de cálculo de Excel, realizado en clase

**INTERES COMPUESTO**

3. Determinar a qué tasa semestral es preciso colocar durante nueve años un capital de \$5.000 para obtener una cifra mayor a \$ 6.500

Valor Presente: P (o VA)	\$ 5.000
Valor Futuro: F (o VF)	\$ 6.500
Numero de Años	9
Numero de Semestres: n (Nper)	18
Tasa de interes compuesto semestral (i)	1,47%
Tasa Anual capitalizable semestralmente (J)	2,94%

R//. La tasa semestral compuesta, a la que se deben colocar los \$5.000 para obtener una cifra mayor a los \$6.500 debe ser del 1,47%; equivalente a una tasa nominal del 2,94% capitalizable semestralmente.

**Figura 31.** Desarrollo del problema 3 de interés compuesto en la hoja de cálculo de Excel, realizado en clase

The screenshot shows an Excel Online spreadsheet titled "Ejercicios" on the Edmodo platform. The spreadsheet is divided into two main sections: the problem statement and the solution.

**Problem Statement (Rows 2-5):**

**INTERES COMPUESTO**

Tarquinio deposita \$4.000.000 de COP en Bancolombia que reconoce una tasa de interés del 26% anual, capitalizable mensualmente. ¿Cuál será el monto acumulado en cuatro años?

**Solution (Rows 10-19):**

**SOLUCION**

Capital inicial (C) o valor presente	P	4.000.000
Tasa Nominal o Anual Capitalizable Mensualmente	J	26%
Numero de meses (o periodos de capitalización) en el año	m	12
Tasa efectiva periodica o Tasa mensual	i	2,17%
Tiempo del préstamo en Años	t	4
Número de meses del préstamo	n	48
Valor futuro o monto al final de los 4 años	F	11.191.872

Formulas shown:  $i = \frac{J}{m}$  and  $F = P * (1 + i)^n$

**Conclusion (Row 21):**

R/. El monto acumulado en los cuatro años es de \$11.191.872

Figura 32. Desarrollo del problema 4 de interés compuesto en la hoja de cálculo de Excel, por parte de los estudiantes, que fue montado en la plataforma de edmodo.com

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a compound interest problem and its solution.

**Problem Statement (Rows 26-30):**

**INTERES COMPUESTO**

5. Manuelo deposita \$5.000.000,00 en un banco que paga el 16% de interés anual, ¿cuántos años tienen que pasar para obtener un monto superior a \$ 8.500.000,00?

**Solution (Rows 31-34):**

Valor Presente: P (o VA)	\$	5.000.000
Valor Futuro: F (o VF)	\$	8.500.000
Tasa de interes compuesto anual (Ia)		16,00%
Numero de Años (n)		3,58
Años		3
Meses		6
días		29

**Conclusion (Row 35):**

R//. Los años que deben pasar para que los \$5.000.000,00 produzcan un monto superior a \$8.500.000,00, debe

Figura 33. Desarrollo del problema 5 de interés compuesto en la hoja de cálculo de Excel, realizado extraclase

Una vez terminados, los problemas correspondientes a la temática de interés compuesto, los estudiantes siguieron mostrando avances significativos en el dominio de las temáticas, la docente les anunció que faltaba un trabajo final que combinaría ambas temáticas, se debía realizar en forma grupal, divididos en cuatro grupos. El enunciado del problema sería montado en la plataforma de edmodo.com, la cual debían descargar y cada grupo debería desarrollar la parte correspondiente, asignada por la docente, era opcional si querían desarrollar las otras partes, pero solo debían subir la parte correspondiente para cada uno, trabajada en la hoja de cálculo de Excel. En la última sesión se debía socializar este trabajo grupal. El enunciado de este problema es el siguiente:

El señor Erick Escorcía, estudiante de la Universidad de La Guajira, para costear sus estudios trabaja como taxista en una empresa reconocida de Riohacha, pero por la recesión económica que se vive en la región, la demanda del servicio ha disminuido en gran medida, además, los dueños del vehículo que él conduce quieren que los costos de mantenimiento corran por su cuenta, librándose ellos de esta responsabilidad, al no llegar a ninguna conciliación Erick decidió presentar renuncia a su trabajo en la empresa de taxi.

Como Dios es grande, poderoso, justo y bueno con Erick, le presentó una oportunidad de acceder a un contrato con la Alcaldía Distrital de Riohacha que sería por seis meses con alta probabilidad de ser renovado por otros seis meses más, consiste en que Erick debe prestar sus servicios en la Secretaría de Desarrollo Social como conductor de su automóvil; por un valor total de \$20.000.000,00 recibiendo dos pagos trimestrales de \$10.000.000,00 cada uno.

Erick no tiene vehículo, para no dejar perder la oportunidad del contrato, habla con su amigo José Andrade quien es propietario de un automóvil que cumple los requisitos para el contrato, José le dice a Erick que el vehículo necesita unas reparaciones y ajustes para dejarlo en óptimas condiciones para el contrato. Las reparaciones y ajustes oscilan en un valor aproximado de \$2.500.000,00. Además los dos amigos, coinciden en que inicialmente, Erick requiere de un dinero para sus gastos personales mientras hacen el primer pago, también requiere de un dinero de reserva disponible para imprevistos del vehículo y José también necesita de un dinero para sus gastos personales.

Ante esta situación ambos convienen hacer un préstamo de \$5.000.000 en el Fundación de la Mujer, entidad que apoyo al pequeño empresario. Este dinero se distribuirá así: \$2.500.000,00 para los arreglos del automóvil, \$500.000,00 para reservas ante imprevistos del mismo; \$1.500.000,00 para gastos de Erick y \$500.000,00 para los gastos de José.

Debido a que José Andrade tiene buen historial creditico y en el pasado hizo unos créditos en Fundación de la Mujer, quedando bien, por lo que quedó con las puertas Abiertas, no dudó y fue ante esta entidad crediticia a solicitar el crédito en el que le dijeron que si, sin necesidad de codeudor. Después de explicar a Erick las condiciones del crédito convienen en hacerlo.

José pidió un crédito de \$5.000.000,00 con una tasa de interés del 27.6% capitalizable mensualmente durante 3 meses con pago único a los 3 meses después de recibir el valor del crédito. Fundación de la Mujer explico a José que como en otras veces se debía pagar un seguro crediticio de \$45.000,00 y unos gastos de comisión de \$25.000,00 que correrán por cuenta de él y se podían pagar al inicio descontándose del valor del crédito a recibir, o pagarse al final con el pago de la última cuota a lo cual también se le cobrarían los intereses pactados. José aceptó la segunda condición.

Una vez leído y analizado la situación planteada:

1). Dado que José aceptó la segunda condición: pagar el seguro y la comisión al final; ¿Cuál es el monto que se debe pagar al final? Tanto del crédito total, de lo que le corresponde a Erick y de lo que le corresponde a José, en tal caso, José asume lo del dinero de reserva, lo de arreglo del vehículo y que el tomo para sí.

2). En caso de que José decida pagar los gastos de seguro y gastos de comisión al inicio descontándolo del dinero a recibir como crédito ¿Cuál es el monto que debe pagar al final por el crédito total?, ¿qué le corresponde a Erick y que corresponde a José?

3). Suponiendo que antes de hacer el crédito, aparece un amigo en común tanto de Erick como de José, a quienes ellos llaman “El Profe” porque es docente de Uniguajira, quien vendió su oficina y tiene un dinero disponible y les puede hacer ese crédito. “El Profe” dice que como son sus amigos, les presta los \$5.000.000,00 con una tasa del 2,355% mensual sin capitalización, durante 3 meses, con pago único al final del tercer mes. Con él,

no pagarían comisión ni seguro crediticio. Bajo las condiciones de “El Profe” ¿Cuál es el monto que debe pagar al final por el crédito total?, ¿qué corresponde a Erick y que corresponde a José?

4). En cada uno de los numerales anteriores, ¿Qué tipo de interés se está cobrando a José Andrade? ¿Y por qué?; y ¿cuál de ellos conviene más a José y Erick? y ¿Por qué?

En el desarrollo de este ejercicio general, los estudiantes se organizaron en cuatro grupos, cada grupo se encargó de resolver uno de los cuatro numerales del ejercicio. Así de este modo, el Grupo que resolvió el numeral 1, siguiendo la secuencia de actividades para la implementación de la metodología ABP (Figura 6), dieron solución a esta parte del problema, y cargaron en la plataforma de edmodo.com el resultado utilizando la hoja de cálculo de Excel como se observa en la Figura 34. Respondieron que: José aceptó la segunda condición, pagar el seguro y la comisión al final, el monto que se debe pagar al final es: \$5.427.938 pesos del crédito total, entonces corresponde a Erick pagar \$1.628.381 pesos y a José \$3.799.556, porque asumió lo del dinero de reserva, lo del arreglo del vehículo y lo que tomó para él.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Discriminación del crédito		Capital inicial (C) o valor presente	
Arreglo de vehículo	\$ 2.500.000	P	\$ 5.070.000
Imprevistos de vehículo	\$ 300.000	J	27.610
Gastos personales José	\$ 800.000	m	3
Parte atribuible a José	\$ 3.500.000	i	0,028
Parte atribuible a Erick	\$ 1.500.000	t	3
Total Crédito Solicitado	\$ 5.000.000	n	3
		F	\$ 5.427.938
		MF-José	\$ 3.799.556
		MF-Erick	\$ 1.628.381

Gastos Adicionales del Crédito		Respuesta #1: Monto total de la deuda es \$ 5.427.938		Respuesta #2: A José le corresponde pagar \$ 3.799.556 y a Erick le corresponde \$ 1.628.381.	
Seguro Crediticio	\$ 45.000				
Comisión	\$ 25.000				
Total Gastos Adicionales	\$ 70.000				
Total Valor del Crédito a conceder por Fundación de La Mujer	\$ 5.070.000				
Valor de los gastos adicionales del crédito atribuibles a cada uno	\$ 1.399.320,00				
Porcentaje del crédito atribuible a José	70,0%				
Porcentaje del crédito atribuible a Erick	30,0%				

Figura 34. Solución numeral 1 del ejercicio final

El Grupo que resolvió el numeral 2, también siguiendo la secuencia de actividades para la implementación de la metodología ABP (Figura 6), dieron solución a esta parte

del problema, y cargaron en la plataforma de edmodo.com el resultado utilizando la hoja de cálculo de Excel como se observa en la Figura 35. Respondieron: José aceptó pagar los gastos de seguro y de comisión al inicio, descontándolo del dinero a recibir como crédito, el monto que se debe pagar al final es: \$5.352.996 pesos del crédito total, corresponde a Érick pagar \$1.605.899 pesos y a José \$3.747.097 pesos.

**EJERCICIO ABP**

Numeral 2: Primera Opcion (pago de seguro y comision al inicio del periodo del prestamo, descontandose del valor a recibir)

2). En caso de que José Pinto decida pagar los gastos de seguro y gastos de comisión al inicio del periodo, descontándolo del dinero a recibir como crédito ¿Cuál es el monto que debe pagar al final por el crédito total?, ¿qué parte le corresponde a Érick y que parte corresponde a José? sabiendo que Jose asume la inversión para arreglo de vehículo, la provisión para imprevistos del vehículo y la provisión para sus gastos personales, Erick solo asume la provisión de sus gastos personales.

CAPITAL	5.000.000
menos gastos del prestamo	70.000 INCISO 1
SALDO CAPITAL	4.930.000
PAGO TOTAL J	3.747.097
PAGO TOTAL E	1.605.899
	5.352.996

**SOLUCION**

Discriminacion del credito	
Arreglo de Vehículo	2.500.000,00
Imprevistos de vehículo	500.000,00
Gastos personales JOSE	500.000,00
<b>Parte atribuible A JOSE</b>	<b>3.500.000,00</b>
<b>Parte atribuible a ERICK</b>	<b>1.500.000,0</b>
<b>Total Credito Solicitado</b>	<b>5.000.000,0</b>

Capital inicial (C) o valor presente	
Capital inicial (C) o valor presente	P 5.000.000
Tasa Nominal o Anual Capitalizable Mensualmente	J 27,6%
Numero de meses (o periodos de capitalización) en el año	m 12
Tasa efectiva periodica o Tasa mensual	i 2,30%
Tiempo del prestamo en Años	t 0,25 3 / 12
Número de meses del préstamo	n 3
Valor futuro o monto al final de los 3 meses	F 5.352.996

Parte del monto que le corresponde pagar a José	
%F-jose	3.747.097,08 70
Parte del monto que le corresponde pagar a Erick	
%F-erick	1.605.898,75 30
	100

R/ AL FINAL SE DEBEN PAGAR UN TOTAL DE \$5.352.996; JOSE Paga 3.747.097,08 Y ERICK 1.605.898,75

**Figura 35.** Solución numeral 2 del ejercicio final

En cuanto al Grupo que resolvió el numeral 3, también siguiendo la secuencia de actividades para la implementación de la metodología ABP (Figura 5), dieron solución a esta parte del problema, y cargaron en la plataforma de edmodo.com el resultado



utilizando la hoja de cálculo de Excel como se observa en la Figura 36. Respondieron: aceptar la opción que les ofreció “El Profe” de prestarles los \$5.000.000,00 con una tasa del 2,355% mensual sin capitalización, durante 3 meses, con pago único al final del tercer mes, sin pagar comisión ni seguro crediticio. El monto que debe pagar al final por el crédito total es de \$5.353.250 pesos, corresponde a Érick pagar \$1.605.975 pesos y a José \$3.747.275 pesos.

**Numeral 3: Opción dada por el amigo sin pago de seguro ni de comisión**

3). Antes de hacer el crédito, aparece un amigo en común tanto de Erick como de José, a quienes ellos llaman alias “El Cajonero” por sus dotes al tocar la caja, su nombre es Briylin de Avila, quien vendió su oficina y tiene un dinero disponible y les puede hacer ese crédito. Briylin dice que como son sus amigos, les presta los \$5.000.000,00 con una tasa del 2,355% mensual sin capitalización, durante 3 meses, con pago único al final del tercer mes. Con el no pagarían comisión ni seguro crediticio. Bajo las condiciones de “El Cajonero” ¿Cuál es el monto que debe pagar al final por el crédito total?, ¿qué le corresponde pagar a José y que le corresponde pagar a Erick?

Discriminación del credito		SOLUCION	
Arreglo de Vehículo	2.500.000,00	Capital inicial (C) o valor presente	P 5.000.000
Imprevistos de vehículo	500.000,00	Tasa efectiva periodica o Tasa mensual	i 0,02355
Gastos personales Jose	500.000,00	Número de meses del préstamo	n 3
<b>Parte atribuible a Jose</b>	<b>3.500.000,00</b>	Valor futuro o monto al final de los 3 meses	<b>F 5.353.250</b>
<b>Parte atribuible a Erick</b>	<b>1.500.000,00</b>	Parte del monto que le corresponde pagar a José	%F-jose 3747275
<b>Total Credito Solicitado</b>	<b>5.000.000</b>	Parte del monto que le corresponde pagar a Erick	%F-Erick 1605975
Total Valor del Credito a conceder por Fundación de La Mujer	P 5.000.000,0	R/. El monto total a pagar al final del credito es de \$5.353.250; de lo cual corresponde a Jose pagar \$3.747.275 y a Eric corresponde \$1.605.975	
Porcentaje del credito atribuible a José	70%		
Porcentaje del credito atribuible a Erick	30%		

**Figura 36.** Solución numeral 3 del ejercicio final

Finalmente el Grupo que resolvió el numeral 4, también, teniendo en cuenta los resultados de los grupos anteriores y la secuencia de actividades para la implementación de la metodología ABP (Figuras 5 y 6), dieron solución a las preguntas finales del problema, cargaron en la plataforma de edmodo.com el resultado utilizando la hoja de cálculo de Excel como se observa en la Figura 37. Respondieron que:

En los numerales, 1 y 2, se puede decir que el interés utilizado es el compuesto, porque es el que representa la acumulación de intereses devengados por un capital inicial

o principal a una tasa de interés durante periodos de imposición de modo que los intereses que se obtienen al final de cada periodo de inversión no se retiran, sino que se añaden al capital.

En el numeral tres a José y Erick, el amigo “El Profe” está cobrando un tipo de interés simple, pues no hay capitalización de interés. Aunque este último, aparenta ser la mejor opción de las tres enunciadas en el problema; el Grupo 4 respondió acertadamente que es la del numeral dos, debido a que el pago del interés generado es menor y por lo tanto el monto final acumulado también es menor.

The screenshot shows an Excel Online spreadsheet with the following content:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
6		4). En cada uno de los numerales anteriores, ¿Qué tipo de interés se le está cobrando a José Pinto? ¿Y por qué?; y ¿cuál de ellos conviene más a José y Erick? y ¿Por qué?									
7		RPT/ Interés Compuesto.									
10		<b>SOLUCION</b>									
12		En los numerales, 1 y 2, anteriores se puede decir que el interés que se utiliza es el compuesto, ya que este es el que representa la acumulación de intereses devengados por un capital inicial o principal a una tasa de interés durante periodos de imposición de modo que los intereses que se obtienen al final de cada periodo de inversión no se retiran, sino que se añaden al capital.									
16		R/. En el numeral dos a Jose y Erick, Fundación de la mujer les esta cobrando un tipo de interés. RPT// ES INTERES COMPUESTO									
20		R/. En el numeral tres a Jose y Erick, el amigo Briyin les esta cobrando un tipo de interés. RPT/ SIMPLE, pues no hay capitalizacion de intereses									
24		R/. De las opciones presentadas en cada numeral, es mas conveniente la del numeral RPT/ LA DEL NUMERAL 2									

**Figura 37.** Solución numeral 4 del ejercicio final

El tercer momento, o el después, de la metodología implementada, consistente en una autoevaluación y reflexión crítica, analizando los resultados y productos obtenidos con la implementación. El objetivo general de aprendizaje propuesto fue: Aprehendan y apliquen los conceptos de interés simple e interés compuesto, determinando la variación cuantitativa del dinero en el tiempo, centrando las operaciones financieras y la forma de organizar dicha información. Este objetivo se alcanzó de manera satisfactoria, se realizó mediante el alcance de los objetivos específicos: revisión y fortalecimiento de conceptos matemáticos y financieros previos; conceptualización de interés simple; conceptualización de interés compuesto y; resolución de problemas.

Para el caso de los estudiantes, al inicio del curso de la asignatura de matemáticas financieras mostraron cierta apatía y temor por el título de matemáticas, por una parte, debido a que presentaban muchas deficiencias en esta área, así mismo las finanzas también causaban temor al ser algo de lo que poco conocían. En cuanto a la temática de interés simple y de interés compuesto, fundamental para esta asignatura, tenían el agravante de deficiencias en matemáticas y pensamiento matemático, así como en lenguaje y lectura crítica, competencias esenciales para la solución de problemas de interés simple y de interés compuesto. Tampoco tenían un buen manejo de las herramientas tecnológicas que facilitan la resolución de este tipo de ejercicios y problemas.

Al realizar las evaluaciones de presaberes sobre la temática de interés simple y de interés compuesto, aunque los estudiantes presentaban debilidades para afrontar la temática, presentaron algunas mejoras en cuanto a conocimientos que tenían al iniciar el curso de la asignatura de matemáticas financieras. Lo cual se debió en parte porque al habilitarles la página en la plataforma de edmodo.com se les facilitó material de consulta sobre estas temáticas, que tuvieron oportunidad de descargar, leer y enfrentar los presaberes con algunas nociones. No obstante, aún tenían algunos temores.

Con la implementación de la metodología del aprendizaje basado en problemas ABP, se observó que los estudiantes desarrollaron habilidades para demostrar su capacidad de ser creativos, innovadores y descubridores, al tomar de alguna forma el rol del docente y dejar de ser pasivos y direccionar su aprendizaje; aplicación del

pensamiento lógico-matemático, integrando información, seleccionando los datos que permita la resolución de situaciones y problemas determinados, fundamentado en la consulta previa y en la complementaria para el desarrollo de ejercicios; mejoramiento del pensamiento divergente que permite encontrar más de una posible solución ante un problema dado, es decir descubrir más de una ruta de solución de un problema y escoger la más conveniente; se vio apoyada en la capacidad investigativa para la delimitación de problemas en diferentes contextos y en la capacidad de análisis, descomponiendo un todo en sus diferentes partes integradoras, así como la síntesis agrupando diferentes componentes en uno solo; así como el trabajo en equipo, esencial para la generación de conocimientos a partir de la discusión, los diferentes puntos de vistas y de la concertación.

Lo anterior despertó la motivación y el interés de los estudiantes en la asignatura y en la temática desarrollada, dejando a un lado los temores y prevenciones que tenían al inicio. Ellos mismos manifestaron en plenaria, durante la socialización del taller final, que la implementación de la metodología ABP les permitió comprender fácilmente el contenido temático y de manera amplia, a comprender y manejar los problemas, interpretarlos y solucionarlos de manera crítica y no mecánicamente, lo cual se fortaleció con el uso de las herramientas tecnológicas e informáticas donde poco estaban diestros, el conocimiento adquirido no era simplemente pasajero sino para aplicarlo en la vida cotidiana y cuando se requiera en su vida laboral y profesional.

En cuanto a la docente, también manifestó una gran satisfacción al alcanzar los objetivos planteados, tanto por parte de sus estudiantes como discentes y de ella misma como profesora. Al observar la motivación y el interés de sus alumnos por su autoaprendizaje, ella encontró menos desgaste en explicar y buscar la forma de que estos entendieran la clase, ahora la docente se preocupaba por preparar el material y el desarrollo de la clase evitando que los estudiantes perdieran la motivación y el interés adquirido. Dejó la metodología tradicional y aprovechó las herramientas tecnológicas e informáticas para un mejor desarrollo de la clase. La docente también mejoró las competencias pedagógicas y didácticas para la enseñanza, ampliando el papel del maestro que deja de ser el protagonista, ahora es un orientador en el aprendizaje significativo de

sus estudiantes, que aprende de sus estudiantes y de su trabajo pedagógico, enriqueciendo su experiencia.

La forma de evaluación también se transformó, deja de ser algo obligatorio que muchas veces estresa a los estudiantes, que solo despierta su interés o los agobia porque se debe alcanzar una calificación y pasar la asignatura, el aprendizaje conlleva a un conocimiento pasajero. Con la nueva forma de evaluar que mide el trabajo en equipo, el aprendizaje significativo, la participación, la proyección, donde el estudiante olvida que se le está evaluando y su interés deja de ser únicamente la calificación, ahora se interesa por apropiarse del tema y como aplicarlo a su contexto, es decir, el aprendizaje ahora conlleva a un conocimiento para la vida.

### **3. Aproximación a la sistematización de experiencia pedagógica**

Este tercer apartado del proyecto de profundización abarca lo concerniente a un proceso de acercamiento a la sistematización de la experiencia pedagógica realizada. Se presenta de una manera crítica, no como forma de justificar lo realizado durante el ejercicio didáctico, sino, como señala Jara (2002), para comprender como entraron en juego cada uno de los componentes y factores que hicieron parte de esa experiencia y darla a conocer a la comunidad académica y educativa para que sea enfrentada con una visión de transformación. Esta aproximación a la sistematización comprende cinco partes: objetivo, plan, reconstrucción histórica, análisis e interpretación, conclusiones y recomendaciones.

#### **3.1.Objetivo, Objeto y Eje de sistematización**

En esta primera parte de la aproximación a la sistematización de la experiencia pedagógica realizada en el proyecto de profundización *Aprendizaje basado en problemas (ABP) para la resolución de ejercicios sobre interés simple y compuesto* desarrollado en la asignatura de matemáticas financiera del programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos, se enuncia el objetivo, así como el objeto y el eje orientador de esta aproximación, es decir se reflexionará sobre los propósitos, las experiencias y el enfoque orientador de la misma.

##### **3.1.1. Objetivo.**

Tomando como referente la misión y la estrategia institucional contempladas en el Proyecto Político Educativo Institucional 2017-2030 de la Universidad de la Guajira, así como en el Plan Educativo del Programa (PEP, 2017) Técnico Profesional en Procesos Administrativos Públicos y en el contenido programático de la asignatura Matemáticas Financieras es flexible, se adapta y ajusta a las necesidades de los alumnos y/o de los profesores; se plantea como objetivo de esta aproximación a la sistematización:

Reflexionar acerca de la experiencia pedagógica vivida durante las sesiones de clases en torno a la práctica docente, haciendo un relato de cómo se presentan las interacciones de los actores que intervienen en las sesiones, identificando, con ello, los elementos que influyen en esas interacciones y que la docente tiene a disposición para su ejercicio pedagógico; con lo cual se busca enriquecer la práctica docente del proceso de enseñanza aprendizaje de los temas de interés simple e interés compuesto, dentro de la asignatura Matemáticas Financieras en el programa Técnico Profesional en Procesos Administrativos Públicos, metodología por ciclos propedéuticos, implementando propuestas metodológicas como la de Aprendizaje Basado en Problemas A.B.P. apoyada con el uso de herramientas tecnológicas, para la recuperación y acumulación del aprendizaje dejado por esta experiencia y al ser compartido permita ir contribuyendo al fortalecimiento de un tipo de conocimiento, generado por proyectos de profundización, diferente al que provee los proyectos de investigación, aunque se comparta algunas de sus técnicas, permitiendo que la enseñanza de estas temáticas sea dinámica, fluida e innovadora, por parte del docente y el aprendizaje sea motivante, metacognitivo y autónomo por parte del estudiante, facilitando el desarrollo de competencias.

### **3.1.2. Objeto.**

Referenciando a Pérez (2016), se ha definido como objeto de la presente aproximación a la sistematización el aportar conocimiento, a partir de la práctica docente realizada, documentada de la que se extrajo lecciones que permitan mejorarla y replicarla. Esta sistematización se realizó en un plazo de 180 días, posterior a la ejecución del proyecto de profundización desarrollado en la asignatura de Matemáticas Financieras del Programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos, modalidad por

ciclos propedéuticos, del Instituto Tecnológico de la Universidad de La Guajira durante el año 2018.

### 3.1.3. Eje

El hilo conductor de la experiencia de la presente aproximación a la sistematización se centra en transmitir el desarrollo del ejercicio docente y su trabajo realizado con el grupo de estudiantes del curso de Matemáticas Financieras del Programa Técnico Profesional en Procesos Administrativos Públicos del INTEC de la Universidad de La Guajira, por lo tanto el enfoque central en esta aproximación es el proceso de enseñanza aprendizaje y desarrollo de competencias en la interacción Docente - Estudiante

### 3.2. Plan

La información importante que se tiene para responder al eje conductor como una aproximación a la sistematización de la práctica docente, se detalla en la Tabla 1, queda plasmado el plan para la reflexión de la práctica docente que orienta la presente sistematización, este plan consta de cinco fases: reconocimiento del eje e identificación de elementos para la construcción de la práctica docente; recolección y ordenamiento de la información; análisis de la información; redacción del texto de reflexión de la práctica docente; socialización de la reflexión de la práctica docente.

**Tabla 1.** Plan para la reflexión de la práctica docente.

FASE	OBJETIVO	TAREAS	RECURSOS	DURACIÓN
1. Reconocimiento del eje e identificación de elementos en la reflexión de la práctica docente	Reconocer el eje que servirá para seguir la sistematización, identificando las categorías de análisis y demás elementos que se incluirán en los instrumentos para	- Análisis de la práctica docente. - Definición del objeto de sistematización. - Construcción de instrumentos.	Talento humano	9 días



	la reflexión de la práctica docente.			
2. Recolección y ordenamiento de la información	Recolectar los datos de manera ordenada y organizada, referenciando el objeto de la sistematización, que permita la organización de la información teniendo en cuenta las categorías de análisis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación y conversación personalizada.</li> <li>- Encuestas a estudiantes.</li> <li>- Organización de los instrumentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Talento humano.</li> <li>- Recurso tecnológico.</li> </ul>	90 días
3. Análisis de la información	Comprender los hechos teniendo en cuenta las categorías de Análisis, mediante valoración de datos cualitativos con respecto al eje de sistematización y la reflexión sobre la práctica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración cuantitativa y análisis estadístico.</li> <li>- Valoración y reflexión cualitativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Talento humano.</li> <li>- Recurso tecnológico.</li> </ul>	30 días
4. Redacción del texto de reflexión de la práctica docente	Redactar el texto de la sistematización, documentándolo a partir de los hallazgos, el análisis, las conclusiones y recomendaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de hallazgos y resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Talento humano.</li> <li>- Recurso tecnológico.</li> </ul>	30 días
5. Socialización de la reflexión de la práctica docente.	Socializar la experiencia docente ante diferentes estamentos de la comunidad		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Talento humano.</li> <li>- Recurso tecnológico.</li> </ul>	21 días

	universitaria y educativa en general.			
--	---------------------------------------	--	--	--

Fuente: elaboración propia (2.019)

En concordancia con la Tabla 1, la información importante que se tiene para responder al eje de aproximación a la sistematización del ejercicio docente, en la práctica realizada, es la siguiente:

- Revisión y análisis del Proyecto Educativo Institucional 2005-2016, del Proyecto Político Educativo Institucional 2017-2030 y del PEP Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos de la Universidad de La Guajira.

- Revisión y análisis del Plan de Estudios y de la Propedéutica de la asignatura Matemáticas Financieras.

- Propuesta de introducción de algunos cambios en el plan de la asignatura para facilitar la implementación de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas.

- Entrevistas estructuradas al director del programa y a la docente par de la asignatura Matemáticas Financieras del Programa, Técnico en Procesos Administrativos Públicos del Instituto Técnico y Tecnológico de la Universidad de la Guajira.

- Análisis de los resultados de las pruebas Saber 11 que realizaron los estudiantes matriculados en el curso de matemáticas financieras.

- El dialogo directo y concertado entre docente – estudiantes de cómo sería el desarrollo del curso de matemáticas financieras, en especial la implementación de la metodología ABP en la unidad 2: Interés Simple e Interés Compuesto

- Diagnóstico de los pres saberes realizados a los estudiantes de la asignatura de matemáticas financieras.

- Diagnóstico del pretest, estilo presaberes, realizado a los estudiantes, para identificar como estaban en conocimientos en las temáticas de interés simple y de interés compuesto.

- Comunicación docente - estudiantes a través del correo institucional, de la plataforma educativa: edmodo.com y de otras herramientas mediáticas y comunicativas como chat de WhatsApp, internet.

- Desarrollo de las sesiones de clases.
- Registros de asistencia a las clases.
- Las actividades propuestas por la docente y la realización de estas hechas por parte de los estudiantes.
- Las opiniones de los estudiantes en el aula de clases de forma grupal en la participación del equipo de trabajo, así como de forma individual, debido a sus análisis y desarrollo de la actividad.
- Participación de los estudiantes en el aplicativo de software Microsoft Excel.
- Esquemas de solución de problemas financieros cotidianos relacionados con interés simple e interés compuesto.
- Autoevaluación del estudiante acerca del desarrollo de la temática y la implementación de la metodología ABP.
- Autoevaluación de la docente acerca del desarrollo de la temática y la implementación de la metodología ABP.

De igual modo, la información importante que faltaría por identificar para responder al eje de aproximación a la sistematización del ejercicio docente, en la práctica realizada, es la siguiente:

- Asistencia de expertos a las sesiones de clase, aunque se invitó a un experto en el tema de interés simple e interés compuesto y a otro en manejo de TICs e interactuaron con los estudiantes y docente durante la clase, no se tomaron evidencias claras y suficientes de su participación.
- Evaluación del estudiante, aunque al final de semestre, todos los estudiantes de la institución evalúan de manera crítica y sin presión a sus docentes y el desarrollo de la respectiva asignatura, resultados que toman las direcciones de programas y decanaturas para introducir mejoras en el proceso docente, informes de estos resultados no son entregados a los docentes.

### **3.3. Reconstrucción histórica**

A continuación se presenta un relato de manera ordenada de los sucesos que se dieron durante el desarrollo de la experiencia pedagógica, que sustentan la transmisión de

conocimientos el desarrollo del ejercicio docente y su trabajo realizado con el grupo de estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje y desarrollo de competencias en la interacción Docente Estudiante, descrito por la misma docente a partir de su experiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los temas de interés simple e interés compuesto dentro de la asignatura Matemáticas Financieras en el programa Técnico Profesional en Procesos Administrativos Públicos, metodología por ciclos propedéuticos, implementando propuestas metodológicas como la de Aprendizaje Basado en Problemas A.B.P. apoyada con el uso de herramientas tecnológicas.

Respondiendo, así, al objetivo y eje planteados en la implementación del proyecto de profundización, la presente reconstrucción histórica de la aproximación a la sistematización pedagógica abarca ordenadamente los siguientes sucesos: concepción de la metodología ABP, reflexión sobre la práctica pedagógica, interacción entre actores y la interacción con las herramientas tecnológicas.

### **3.3.1. Concepción de la metodología aprendizaje basado en problemas ABP.**

La práctica docente realizada en el presente proyecto de profundización se centró en la implementación de la metodología aprendizaje basado en problemas (ABP), la cual es útil en la enseñanza aprendizaje de cualquier asignatura que implique situaciones problemáticas de la realidad o vida cotidiana, como es el caso de la asignatura Matemática Financiera. Para el caso del Programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos, que sigue los niveles de ciclos propedéuticos en el Instituto Tecnológico de la Universidad de la Guajira, la inclusión de esta asignatura en su malla curricular, requiere un cambio de la forma didáctica de enseñanza tradicional por una forma más dinámica de didáctica de enseñanza aprendizaje, fundamentado en un aprendizaje significativo por parte del estudiante, dejando de ser un simple receptor de conocimientos.

Por esta razón, la implementación de la metodología aprendizaje basado en problemas (ABP) en el práctica docente en la asignatura de matemáticas financieras, especialmente en los temas de interés simple e interés compuesto, permite que el estudiante mismo vaya superando sus falencias en competencias como pensamiento matemático y comprensión lectora y a través de la formulación, análisis, comprensión e

interpretación de situaciones problemáticas cotidianas, pueda identificar diferentes formas de solucionar un problema. Aunque con esta metodología, el Docente deja de ser el protagonista principal en el proceso de enseñanza aprendizaje, no pierde la importancia de su rol, pues ahora está obligado en facilitar que sus estudiantes se motiven por su autoaprendizaje, por eso debe indagar, recolectar y sugerir un material didáctico básico para que sus estudiantes indaguen y consulten y se preparen previamente antes de llegar a clases, donde se hace una pesquisa de conocimientos previos o pre saberes, luego en una socialización se aclara y resuelven dudas, afianzando conocimientos, para luego entrar a la formulación y resolución de problemas, que los estudiantes pueden seguir en extraclase.

Lo cual permite que los estudiantes también alcancen competencias cognitivas como saber aprender, al liderar su autoaprendizaje; saber hacer, al plantear, analizar y proponer soluciones a situaciones problemáticas; saber ser, al tomar conciencia de sus responsabilidades y darle cumplimiento; saber convivir con el otro, a través del trabajo grupal. Así mismo, pueden desarrollar competencias y habilidades de orden superior como las financieras y tecnológicas. De igual manera, mediante la implementación de la metodología ABP, el o la Docente también puede alcanzar y desarrollar los anteriores tipos de competencias.

### **3.3.2. Reflexión sobre la práctica pedagógica.**

Una vez realizada la conceptualización de la metodología de aprendizaje basado en problemas ABP, se procede a realizar la reflexión sobre lo que ha sido el desarrollo de la práctica docente, la cual se centra en el contexto que rodea la práctica y en la implementación de estrategias para el desarrollo de la práctica docente en el proyecto de profundización, las cuales se reseñan a continuación.

**3.3.2.1. Contexto en el que se desarrolló la práctica.** Comprende los elementos que rodearon el desarrollo de la práctica pedagógica y aunque se describen de manera implícita en la primera parte que trata sobre la identificación del tema y del contexto, fundamentalmente son: la normativa institucional contenida en el Proyecto Educativo

Institucional 2005-2016, del Proyecto Político Educativo Institucional 2017-2030, del PEP Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos de la Universidad de La Guajira y del Plan de Estudios y de la Propedéutica de la asignatura Matemáticas Financieras, documentos que orientan el ejercicio docente en la Institución y el contexto de esta; Resultados de las pruebas Saber 11 que realizaron los estudiantes matriculados en el curso de matemáticas financieras; Organización y concertación entre docente – estudiantes sobre el desarrollo del curso de matemáticas financieras, en especial la implementación de la metodología ABP en la unidad 2: Interés Simple e Interés Compuesto; diagnóstico de los pres saberes realizados a los estudiantes de la asignatura de matemáticas financieras; desarrollo de las sesiones de clases; la caracterización de los estudiantes; disponibilidad de herramientas tecnológicas.

**3.3.2.2. Estrategia para el desarrollo la práctica pedagógica.** La estrategia implementada para la práctica pedagógica en el proyecto de profundización fue la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas ABP, especialmente en los temas de interés simple e interés compuesto en la asignatura de Matemáticas Financieras. Esta implementación está descrita en la parte uno del proyecto de profundización. A continuación se presentan y describen los elementos tenidos en cuenta en su implementación: referentes conceptuales y técnicas adoptadas para el desarrollo de la práctica docente.

*3.3.2.2.1. Referentes conceptuales.* Los referentes conceptuales se fundamentan en concepto de la metodología ABP; proceso de la metodología de aprendizaje basado en problemas, el cual se esquematiza en la Figura 3; la concepción de competencias: cognitivas, esquematizadas en la Figura 4, tecnológicas, en educación económica y financiera; tecnologías de la informática y la comunicación en la educación.

*3.3.2.2.2. Técnicas adoptadas para el desarrollo de la práctica docente.* La estrategia implementada fue apoyada y reforzada con técnicas, que fueron descritas en la parte dos del proyecto de profundización, las cuales son: reconocimiento de pre saberes y saberes, Apoyo en herramientas tecnológicas e informáticas, entrega de material de consulta con antelación, socialización de temas en plenaria, desarrollo de actividades

extraclase, la evaluación cualitativa, formulación de problemas con ayuda de pares docentes.

El estudiante Ahilton Bonivento (2018), en apartes de una autoevaluación a manera reflexiva, que se describe completamente en el anexo 4, afirmó lo siguiente: *“La Profesora Juana implementó una metodología de Aprendizaje Basado en Problemas ABP, que nos comprometía a ser nosotros mismos nuestros instructores. En resumen doy un balance positivo, se lograron los objetivos satisfactoriamente”* El estudiante José Ibarra (2018) dijo: *“En la primera clase, la Docente nos motivó, hicimos una evaluación para pesquisa de nuestros conocimientos, ella con los resultados hiso un diagnóstico y nos propuso una estrategia para aprender las temáticas y lograr los objetivos, todos acertamos.”* A manera de autoevaluación agregó: *“Se nos evaluó de manera justa, según nuestra participación, aportes y avances. Me siento satisfecho”*

El estudiante Juan Atencio (2018) expresó: *“Siguiendo la metodología ABP, se logró comprender los temas de Interés Simple e Interés Compuesto y alcanzar los logros propuestos en el desarrollo de la asignatura.”* En cuanto a la forma de evaluar dijo: *“La forma de evaluación, que tenía en cuenta la participación en clases y en el trabajo colaborativo y los aportes de los estudiantes, también despertó la motivación de consultar e indagar previamente los temas para participar en clases y así construir nuestro propio conocimiento”*. El estudiante Manuel Rosado (2018) afirmó: *“Felicitó a la Profe Juana Ustate por su metodología, porque las clases se hicieron amenas”* y como autoevaluación critica dijo: *“En sí, puedo dar fe que, prácticamente logré significativamente los objetivos propuestos, lo mismo observé en mis compañeros y en la misma Docente”*

### **3.3.3. La interacción entre los actores participantes en el desarrollo de la práctica pedagógica.**

Los actores participantes en desarrollo de la práctica pedagógica del proyecto de profundización Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para la resolución de ejercicios sobre Interés Simple e Interés Compuesto fueron la Docente y los estudiantes de la asignatura Matemática Financiera del Programa Técnica Profesional de Procesos

Administrativos Públicos del Instituto Tecnológico de la Universidad de La Guajira (2018) y una Ingeniero de Sistemas invitada como experto en algunas sesiones de clases. A continuación se hace el relato de la forma como se dieron las interrelaciones entre estos actores, lo que puede ser clave para la comprensión de bondades y falencias en el desarrollo de la práctica docente.

**3.3.3.1. La interacción entre estudiantes.** Una particularidad de los estudiantes es que ellos pasan mayor tiempo juntos, porque cursan de manera conjunta varias asignaturas, o vienen haciéndolo desde varios periodos académicos anteriores, por lo tanto entre ellos hay un ambiente e interrelación de camaradería y confianza, así mismo en contados casos, también se presenta entre algunos de ellos roces y ambientes de rivalidad. Esto por un lado puede favorecer el trabajo en equipo, porque quienes tienen mayor empatía desarrollarían las actividades académicas mejor que aquellos grupos donde hay estudiantes con roces o menor empatía o también se puede presentar que los grupos compiten entre sí mejorando el esfuerzo y empeño entre cada uno, cual puede desencadenar también en discusiones fuertes y saboteos en la clase, lo cual no es el objetivo en el trabajo colaborativo como componente del aprendizaje significativo.

Con la implementación de la metodología ABP, que requiere trabajo colaborativo y participativo global e individual, la conformación de grupos y el desarrollo de la clase con socializaciones en plenaria, en la cual se hace énfasis en valores y principios éticos y morales, como profesionales en formación va propiciando ese ambiente de convivencia, tolerancia, respeto y solidaridad, al final se mostraron los resultados esperados cuando todo el curso de manera colaborativa realizó la actividad final con éxito, alcanzándose los objetivos y logros trazados. Lo anterior indica que hubo un progreso paulatino en el saber convivir con el otro, donde al principio habían ciertas tendencias de división entre otros y al final, todas las asperezas en las relaciones entre estudiantes se limaron y el ambiente era cálido en las relaciones entre ellos y se observó el trabajo colaborativo.

Lo anterior fue resaltado por algunos estudiantes, que en apartes de una autoevaluación a manera reflexiva, que se describe completamente en el anexo 4, expresaron lo siguiente: Ahilton Bonivento (2018) “... *el trabajo en grupo fue muy*



*placentero, discutimos, leímos, todos participábamos, al final llegábamos a un arreglo para la solución de los problemas. Mis compañeros mostraron gran compromiso.”; Juan Atencio (2018): “... Aunque en las clases desarrolladas, ellos (mis compañeros) hicieron bien las cosas, debemos seguir mejorando. El trabajo en grupo fue un espacio ideal, donde de manera conjunta con mis compañeros, concertadamente, después de mirar diferentes alternativas para resolver los problemas, desarrollamos su solución de manera acertada.”*

José Ibarra (2018) dijo: “... trabajar en grupo, que en otras materias era algo engorroso porque siempre terminaban trabajando dos o tres compañeros de cinco o seis, aquí resultó algo agradable, porque cada quien se preparaba para el trabajo en grupo con responsabilidad y la participación en clases, que también fueron amenas, pues se formaban discusiones.” El estudiante Manuel Rosado (2018) expresó: “... hubo participación masiva de mis compañeros, que fueron responsables en sus aportes, todo bajo un respeto. Yo, en otras materias, a veces saboteara a mis compañeros cuando intervenían, aprendí que ellos dan enseñanzas, así como yo hice aportes significativos, lo cual me llena de satisfacción.”

Otro aspecto a tener en cuenta en la interacción de los estudiantes como actores en las sesiones de clases, es la interacción individual de cada uno consigo mismo. En términos generales, al inicio de la práctica, la mayoría de los estudiantes mostraba muchas falencias para el desarrollo de competencias y el logro de los objetivos trazados tanto en la asignatura, como en la temática objeto de profundización con la práctica. Reconocían cierto temor a las matemáticas y las finanzas, percibían la asignatura como difícil, como causal de estas situaciones las atribuían a falencias que traían de la secundaria y al poco tiempo dedicado al repaso, a la consulta y a la indagación previa de los temas y conceptos, así mismo reconocieron que se conformaban con la explicación magistral del docente.

La forma en como fueron inducidos a indagar, a consultar, a participar en clase, en el análisis y resolución de problemas, a no conformarse con la explicación magistral de la docente, sino a interactuar junto con ella, dentro de un marco de confianza y respeto, en el desarrollo de las sesiones de clase, les permitió a los estudiantes a descubrir un

potencial que tenían para su autoaprendizaje, el cual podían explotar y desarrollar planificada, organizada y responsablemente y así lograr los alcances establecidos, e incluso ir más allá si se lo proponían.

Lo anterior, también fue resaltado por los estudiantes, que en apartes de la autoevaluación a manera reflexiva, que se describe completamente en el anexo 4, expresaron: José Ibarra (2018) “... Aunque, al inicio, tenía nociones de la asignatura y de los temas de interés simple e interés compuesto, tuve temor y casi la cancelo porque la consideraba difícil... pero con la metodología implementada, me motive y esforcé en apropiarme de mi propio aprendizaje.”; Ahilton Bonivento (2018): “... Debo admitir que, yo consideraba al inicio de la asignatura, aburrida y difícil, porque soy un poco malo en matemáticas... adquirí más compromiso y responsabilidad en investigar, indagar y prepararme para las clases, donde hice valiosos aportes, como lo reconoció la profesora y algunos de mis compañeros.”

El estudiante Juan Atencio (2018) inició su reflexión así: “Yo como estudiante de la asignatura matemáticas financieras soy el principal responsable en mi autoaprendizaje, por lo tanto debo esforzarme cada día más en participar en clases y hacer aportes significativos en su desarrollo, que enriquezca la temática tratada, de igual manera deben hacerlo mis compañeros de clase.” El estudiante Manuel Rosado (2018) expresó: “manifiesto que a pesar de haber logrado los objetivos propuestos, debo estudiar más, antes de la clase y de la realización del trabajo en grupo, pues, esto fue lo que me permitió salir con éxito en los propósitos de la asignatura.”

**3.3.3.2. La interacción entre estudiantes y la docente y el experto invitado.** A diferencia de la relación entre los mismos estudiantes del curso de matemáticas financieras que es muy estrecha, la relación entre ellos con la Docente y con la experta invitada es más distante, pues sus encuentros no son rutinarios o cotidianos. No obstante, por la labor que realice el Docente en clases en el proceso de enseñanza aprendizaje, se va creando el ambiente de confianza bajo parámetros de respeto.

En el desarrollo de las clases en el proyecto de profundización se presentó la evolución antes señalada. Al inicio del curso, los estudiantes tenían diferentes expectativas, algunos de ellos se preguntaban sí ¿la Docente sería cerrada y distante?,

otros por su parte, sí ¿sería abierta y empática?, y a otros estudiantes les era indiferente. Yo, como docente, también tenía diferentes expectativas acerca de mis estudiantes, pensaba en las estrategias para motivarlos al aprendizaje de la asignatura, para lo cual ví necesario realizar los presaberes o pretest, como insumo para hacer un diagnóstico y así implementar la metodología ABP. Conociendo las debilidades de mis estudiantes, en un diálogo ameno y en confianza, negocié con ellos los cambios a introducir en la Unidad Dos que trata los temas de Interés Simple e Interés Compuesto y la implementación de la metodología ABP. Les expliqué que se debían esforzar en consultar e indagar para la comprensión de los temas, la participación en clases y la resolución de problemas, esto garantizaría alcanzar los logros establecidos sin traumatismo.

Después de aclarar dudas, se llegó al acuerdo, en este sentido la profesora fue convincente y de ahí en adelante, la relación se fue fortaleciendo. Los estudiantes fueron respondiendo positivamente a las responsabilidades dadas y a la confianza depositada en ellos, en clases, la Docente en muchas ocasiones asumió el papel como si fuera otra estudiante más y dejaba actuar como profesor en determinados tiempos a uno o dos estudiantes escogidos aleatoriamente. Esta estrategia estrechó más los lazos entre estudiante y docente.

Esta situación se vio más favorecida, cuando la Docente se apoyó en el uso de las herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de las actividades pedagógicas, para hacer más dinámico esta parte, invité a una ingeniera de sistema como experta, algo que para los estudiantes fue poco común, pues, estaban acostumbrados a las clases donde se desarrollaban, de un lado el Docente y al frente los estudiantes, pocas veces vieron a un tercero. La interacción con la experta invitada, también se dio en un marco de confianza y empatía, pero de respeto. La Experto en manejo de herramientas tecnológicas e informáticas, utilizó el diálogo y la interlocución para inducirlos, a ellos y a la Docente que nuevamente asumió un papel de estudiante, esta interacción fomentaba la confianza y a su vez animaba al cumplimiento de los compromisos de cada quien.

En la autoevaluación a manera reflexiva, que se describe completamente en el anexo 1, realizada por algunos estudiantes, en apartes tomados de esa reflexión, se resalta lo anteriormente descrito. El estudiante Manuel Rosado (2018) expreso: “*Con el apoyo y*

*orientación de la Docente, que nos permitió una alta participación, casi como docentes, tuvimos un excelente aprendizaje. También fue motivante, el que nos orientara en el uso de las Tics, donde la experta invitada, Ingeniera Denis Vega, invitada por la Docente, para que nos instruyera en el manejo de la plataforma edmodo.com, el uso de Excel para resolver problemas y otras herramientas. Esto fue un valor agregado para la asignatura”*

El estudiante José Ibarra (2018) agregó: “... La Profesora nos orientaba y prácticamente todos éramos docentes y alumnos a la vez. La ingeniera Denis Vega, invitada experta, nos orientó para el uso de herramientas informáticas como: la plataforma edmodo.com, la hoja de cálculo de Excel y otras, dejando así, como única forma de realizar la solución de problemas, la manera manual”. Juan Atencio (2018), estudiante, dijo: “En cuanto a la Docente, sin dejar de ser ella la orientadora y principal directora en el desarrollo de las clases, nos delegó gran responsabilidad en la participación de las mismas, la cual asumimos, dándonos las orientaciones y aclaraciones de manera efectiva, permitiendo un proceso de enseñanza aprendizaje eficaz”.

Por su parte, la experta invitada a algunas sesiones de clase, Ingeniera de Sistemas Denis Vega Mendoza (2018), graduada de la Universidad de La Guajira y Maestría Gobierno de Tecnologías Informáticas, de esta vivencia como invitada a las clases dijo: “Fui invitada por la Docente Juana Ustate para orientar a los estudiantes del programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos en el uso de la plataforma edmodo.com y de la hoja de cálculo de Excel en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática Financiera. .. Fue una experiencia agradable, la Docente muy cortésmente me presentó ante sus estudiantes, procedimos a crear la página para la asignatura, asignamos actividades con fecha límites de entrega, las cuales los estudiantes cumplieron satisfactoriamente”.

#### **3.3.4. La interacción con el uso de herramientas tecnológicas e informáticas.**

El apoyo del proceso de enseñanza aprendizaje con el uso de herramientas tecnológicas e informáticas fue otro elemento de gran importancia en el desarrollo de las clases en la experiencia docente de la práctica pedagógica, durante el proyecto de

profundización. Este apoyo se implementó para facilitar el proceso de aprendizaje significativo en los estudiantes, dinamizar el proceso de enseñanza en la Docente, facilitar la resolución de problemas y análisis de los mismos, actualizar y modernizar la práctica pedagógica introduciendo cambios en la metodología tradicional de enseñanza, así mismo, sirvió como factor motivante para el autoaprendizaje en estudiantes.

Una de las herramientas tecnológicas e informáticas usadas fue el internet y la plataforma edmodo.com en la cual se creó una página para el desarrollo de la asignatura, espacio virtual de comunicación e interacción docente - estudiante más que todo fuera del aula de clases, en la cual se cargó material de estudio, actividades y trabajos en grupo, lo cual facilitaba el desarrollo de horas extraclase que debía desarrollar el estudiante en cumplimiento de los créditos de la asignatura, que fueron 3 créditos académicos, por lo tanto por las 3 horas de clase en el aula, el estudiante debe realizar 6 horas.

Otras herramientas fueron las ofimáticas, como la hoja de cálculo de Excel, Word, power point. También se usó otras herramientas como el chat a través de whats app. Con Excel los estudiantes aprendieron a resolver y presentar los cálculos en la solución de problemas de manera más rápida y confiable, con Word y power point a presentarlos y socializarlos en clase y fuera de esta. No solo fueron los estudiantes, la Docente también se apropió del uso de estas herramientas, que anteriormente poco utilizaba, pues su metodología era tradicional, magistral y la solución de problemas los enseñaba manualmente, con el uso de estas herramientas se le facilitó, agilizó y mejoró su proceso de enseñanza de la temática, haciendo que sus estudiantes se motivaran y logaran alcanzar los objetivos propuestos.

Al inicio del curso, la Docente tenía cierto temor, primera vez que implementaría algunas de estas herramientas para el desarrollo de clases y de la asignatura. Los estudiantes también estaban a la expectativa, pues algunas de esas herramientas eran nuevas y extrañas para ellos en el desarrollo de una asignatura. En este sentido, el apoyo dado por el experto invitado fue fundamental, ya que les instruyó amena y de manera didáctica, permitiendo que poco a poco se familiarizaran con esas herramientas y aprendieran a dominarlas para los fines pertinentes, sin necesidad de convertirse en unos grandes expertos.

En los apartes, de las entrevistas de los estudiantes y la experta invitada, que se describen completamente en el Anexo 4, sobre el uso de herramientas tecnológicas e informáticas expresaron lo siguiente. El estudiante Ahilton Bonivento (2018): *“Con la participación de una Ingeniera, invitada experta, que nos orientó en la utilización de herramientas tecnológicas como el caso de edmodo.com, Excel y otras, para el desarrollo de las clases y resolución de problemas, logramos comprender los temas y alcanzar los logros propuestos.”* José Ibarra (2018), en cuanto al uso de las herramientas tecnológicas e informáticas dijo: *“... permitió adquirir competencias tecnológicas y de conocimientos en economía y finanzas.”*

El estudiante Juan Atencio (2018) dijo: *“Fue muy interesante el uso de herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de las clases, como lo fue la plataforma de Edmodo.com y el uso de Excel, con lo cual se facilitó resolver los problemas y agilizar el desarrollo de las clases. Al inicio, poco sabíamos utilizar estas herramientas y con la inducción de las Docentes fuimos aprendiendo rápidamente, esto fue una experiencia motivante.”* La experta invitada, Ingeniera Denis Vega (2018), al respecto, manifestó: *“Edmodo es una plataforma educativa que sirve para crear un espacio virtual de comunicación entre docentes y estudiantes, que pueden compartir mensajes, archivos y enlaces, un calendario de trabajo; así como también, permite asignar tareas y actividades mirando que se cumplan en las fechas establecidas por la Docente. En ella se podía, también, consultar las calificaciones, logrando así, los objetivos propuestos para tal fin.”*

### **3.4. Análisis e interpretación**

Cada componente del plan que posibilitó la implementación del proyecto de profundización, permitiendo reconocer las causas de lo sucedido en cada uno de los momentos en que se desarrolló el proyecto de enseñanza de interés simple e interés compuesto a través de la metodología ABP, estos momentos fueron: planificación, desarrollo de las actividades, evaluación y análisis de los resultados.

En lo referente al componente de planificación, para la enseñanza del interés simple

e interés compuesto, temas contenidos en el curso de la asignatura matemáticas financieras del Programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos, de la Universidad de La Guajira, dentro del proyecto de profundización, centrado en la práctica docente especialmente en el aula de clases, consistió en el direccionamiento de lo que se iba a realizar.

Para esta planificación tuve en cuenta las razones o justificación del porqué, como docente, debía desarrollar estrategias en su práctica pedagógica, para ello fue necesario la identificación de los saberes y estilos de aprendizaje de los estudiantes, así como su análisis, para así de esta forma, teniendo en cuenta los contenidos de la propedéutica de la asignatura, el PEP del Programa y el PEI de la Universidad, se propuso la implementación de la metodología ABP. Esta implementación se evaluó a través de la observación y seguimiento en el desarrollo de las clases, de cómo era la interacción de estudiantes consigo mismo y con sus compañeros de curso, de ellos con la Docente y con el experto invitado y como fue la apropiación de su aprendizaje, de igual modo como fue el proceso de enseñanza de la profesora, en el abordaje de los temas de interés simple e interés compuesto.

Dentro del momento de planificación, también se identificaron las técnicas y metodologías a implementar, como: aprendizaje basado en problemas (ABP), uso de herramientas de ofimáticas: Excel, Word, PowerPoint, plataforma educativa edmodo.com y Google, y la evaluación. Se logró el apoyo de dos metodologías de enseñanza – aprendizaje, prácticamente nuevas para esta asignatura, que fueron las dos primeras de la lista antes señalada; también hubo el apoyo de técnicas y tecnologías como las herramientas de ofimáticas; y las dos técnicas como la ilustración de ejemplos y la evaluación, que son muy usuales en esta asignatura. Combinando así, innovación, tecnología con algo de lo tradicional.

El segundo componente: desarrollo de las actividades de la práctica pedagógica, se centró en el desarrollo de la Unidad 2: Interés simple e Interés compuesto, en la que para la implementación de las técnicas y metodologías antes señaladas, la Docente propuso reestructurar esa Unidad, definir el objetivo general de aprendizaje para los estudiantes y la definición de los objetivos específicos, se diseñó los criterios de evaluación acorde a la

planificación previamente mencionada.

El haber realizado esta planificación previa, de manera cuidadosa, permitió llevar el hilo conductor en el desarrollo de la implementación del proyecto de profundización, previniendo caer en improvisaciones, llevando un control en las etapas de desarrollo, identificando las posibles fallas y bosquejando las correcciones y cómo implementarlas. Es decir, si no hubiese planificación lo más probable es que este proyecto hubiera sido un fracaso. Además, esta planificación permitió, también, la posterior organización, desarrollo, monitoreo y evaluación final del proyecto.

En la fase de desarrollo de actividades de aprendizaje, que comprende la parte de desarrollo de la implementación del proyecto, se tuvieron en cuenta los tres momentos pedagógicos: el antes, el durante y el después, que garantizan que se logren resultados significativos en el aprendizaje por parte de los estudiantes, así como en la enseñanza por parte del docente, debido a que se lleva un control en las actividades.

El antes en el bosquejo de desarrollo de actividades, se inició cuando la Docente seleccionó el material de estudio para la temática de interés simple como de interés compuesto, sugirió a los estudiantes, crear una página académica para el desarrollo del proyecto en edmodo.com, que compartió con sus estudiantes, y con la ayuda de un experto en sistemas, les instruyó para su uso. La Docente cargó en esa página el material de estudio y motivó a los estudiantes que la consultaran y se instruyeran, este momento previo a las clases permitía a los estudiantes prepararse para participar en estas de manera idónea.

En el segundo momento, la metodología implementada, se desarrolló en el aula de clases principalmente, con la realización de una serie de actividades de profundización de la temática interés simple e interés compuesto, así como de actividades de adiestramiento en el uso y manejo de herramientas tecnológicas como la plataforma académica edmodo.com, uso de calculadoras y un introductorio en la hoja de cálculo de Excel de Microsoft, en su estructura, en las funciones financieras y matemáticas y su operación. Las clases se realizaban a manera de plenaria, con discusión y concertación sobre los temas, amplia participación de los estudiantes, que en determinados momentos actuaban como pares docentes.



Así de este modo, los estudiantes, mostraron motivación, consultaban la página de edmodo.com, descargaban el material de estudio, descargaban las respectivas actividades a realizar y montaban los respectivos resultados. Consultaban en otras fuentes y se preparaban para las clases presenciales. Se comunicaban entre sí y con la Docente a través del e-mail, WhatsApp y hasta personalmente para intercambiar información o aclarar algunas inquietudes.

En las clases presenciales, se realizaban plenarias de 30 minutos donde se desarrollaba y aclaró la conceptualización de la temática correspondiente, enmarcándose en el entorno real. teniendo claridad en los conceptos, definiciones, fórmulas y formas de aplicación, se procedía a desarrollar los problemas, para lo cual la docente presentaba una bitácora de problemas, que iniciaba ella misma resolviendo con la participación de los estudiantes de manera manual y luego con la hoja de cálculo de Excel; después dejaba que los estudiantes hicieran lo mismo con otros problemas y dejaba dos para desarrollo extra clase, que debían desarrollar los estudiantes y subir el resultado en hoja de cálculo de Excel en la página de edmodo.com, los cuales verificaba la profesora. Como los resultados se iban dando según lo planeado, Docente y estudiantes, estaban más aun motivados y el nivel de compromiso aumentaba.

En el desarrollo de la actividad final, que consistió en el desarrollo de un ejercicio que combinaba las temáticas de interés simple e interés compuesto enmarcado en un contexto real cotidiano, preparado por la Docente con el apoyo de otros docentes pares de la asignatura, este debía desarrollarse en grupos, donde se conformaron cuatro grupos, correspondiendo a cada uno desarrollar una parte, para luego descargarlo de la página de edmodo.com, para leerlo, analizarlo, plantear y solucionar la parte que correspondía al respectivo grupo y compartir la solución en una hoja de cálculo de Excel cargada en la página de edmodo.com, fueron sintetizadas por el cuarto grupo, que posteriormente debía socializar en la última clase con los demás grupos. Esta última parte fue el producto de las actividades realizadas previamente, los estudiantes mostraron tener dominio de la temática.

En el tercer momento, o el después, consistió en la evaluación del desarrollo de la clase, si se lograron realmente los objetivos propuestos para cada sesión, si la

implementación de la metodología estaba mostrando avances, en que se estaba fallando o que faltó, para poder retroalimentar en las próximas clases, el indicador de repuesta para estas cuestiones lo tenía la misma docente al analizar el grado de participación de los estudiantes en la clase, los aportes que hacían, el grado de compromiso y la apropiación de la temática que ellos tenían, también la docente se autoevaluaba sobre su compromiso como docente, la apropiación de la metodóloga, y la interacción de estudiantes con ellos mismos y con ella.

En lo concerniente a la forma de evaluación, esta dejó de ser algo obligatorio que muchas veces genera tensión en los estudiantes, que solo despierta su interés o los agobia, porque se debe alcanzar una calificación y pasar la asignatura, el aprendizaje conlleva a un conocimiento pasajero. La nueva forma de evaluar que mide el trabajo en equipo, el aprendizaje significativo, la participación, la proyección, donde el estudiante olvida que se le está evaluando y su interés deja de ser únicamente la calificación, ahora se interesa por apropiarse del tema y como aplicarlo a su contexto, es decir, el aprendizaje ahora conlleva a un conocimiento para la vida, tiene la oportunidad muchas veces de codearse con el Docente, concede papel protagónico como eje del aprendizaje. La evaluación dejó de ser algo coercitivo, pasó a ser un mecanismo de monitoreo y seguimiento que permite analizar el logro de los objetivos y medir los avances, así como plantear mejoras y retroalimentación en el proceso de enseñanza - aprendizaje, o dicho de una nueva manera, de autoaprendizaje.

La implementación de la metodología de aprendizaje basado en problemas ABP, como elemento importante aplicado en este proyecto de profundización, permitió que los estudiantes de la asignatura Matemática Financiera mejoraran su aprendizaje y autoaprendizaje en los temas de interés simple e interés compuesto, importantes y centrales en el desarrollo de este curso, así mismo ofreció oportunidades de mejora en el proceso de enseñanza a la Docente. Para este caso, se sintetizó la conceptualización de Norman y Schmidt, 1992, (citado por Vizcarro y Juárez, s,f, p. 12), la Universidad de Murcia (s.f), Álvarez (2014), Iriarte (2011, p 4, citado en Obando y Villada 2015, p. 33), Escribano y Del Valle (2008, p. 21), debido a que la metodología aquí implementada se centró en la identificación, análisis, comprensión, planteamientos de soluciones,

resolución y síntesis de problemas, que permite inferir en la toma de decisiones, estos problemas fueron resueltos por grupos pequeños de estudiantes, inicialmente con la guía y orientación de la profesora y finalmente fueron los mismos estudiante en grupo y/o individualmente.

Los problemas fueron formulados y organizados por la Docente, aunque pidió conceptos a profesores pares expertos afines a la asignatura de matemática financiera, en un lenguaje sencillo y claro, utilizando diferentes fuentes, el trabajo es grupal como individual, en clase y extra clase. Por esta razón se enriqueció el proceso de enseñanza y de autoaprendizaje, como el pensamiento cognitivo, apoyado con el uso de las Tics.

En el componente de análisis de resultados, teniendo en cuenta la implementación de la metodología de aprendizaje basado en problemas ABP, como elemento importante aplicado en este proyecto de profundización, permitió que los estudiantes de la asignatura Matemática Financiera, mejoraran su aprendizaje y autoaprendizaje en los temas de interés simple e interés compuesto, importantes y centrales en el desarrollo de este curso, así mismo ofreció oportunidades de mejora en el proceso de enseñanza a la Docente. Para este caso, se sintetizó la conceptualización de Norman y Schmidt, 1992, (citado por Vizcarro y Juárez, s,f, p. 12), la Universidad de Murcia (s.f), Moust, Bouhuijs y Schmidt (2007; Schmidt, 1983 (citados por la Universidad de Murcia, s, f, p. 14), Álvarez (2014), Iriarte (2011, p 4, citado en Obando y Villada 2015, p. 33), Escribano y Del Valle (2008, p. 21), debido a que esta metodología se centró en la identificación, análisis, comprensión, planteamientos de soluciones, resolución y síntesis de problemas, que permite inferir en la toma de decisiones, estos problemas fueron resueltos por estudiantes y/o grupos pequeños, inicialmente con la guía y orientación de la profesora y finalmente fueron los mismos estudiantes.

Por otra parte, un componente tenido en cuenta en la implementación de este proyecto de profundización fueron el mejoramiento o adquisición de competencias. En lo concerniente a competencias cognitivas, los resultados fueron acorde a lo planteado por Capilla (2016), Rivadeneira (2015), Terán de Serrantino y Pachano (2009), Salmerón y Ortiz (2003 citados en Rivadeneira, 2015), debido a que los estudiantes adquirieron un saber, saber hacer y saber-actuar, que fue diferente para cada uno de ellos y solo pudo ser

identificado y evaluado en la acción desarrollada, que a su vez favorecieron un aprendizaje significativo con un impacto favorable, que no solo fortalecieron la formación de las nociones referidas en la temática, las cuales eran pensamiento matemático y comprensión lectora, sino también, lograron aumentar la motivación e interés en los alumnos por el contenido de la asignatura.

Lo anterior fue posible, en gran medida, porque se despertó en los estudiantes deseo por la investigación, la consulta y deliberación, adquiriendo así, conocimientos, desplegando habilidades y actitudes para el proceso de aprendizaje, así como para la resolución de problemas cotidianos. La Docente, también desarrolló estas competencias cognitivas, a través de la enseñanza, convirtiéndose en facilitador en este proceso, guiando a sus estudiantes en la construcción del conocimiento.

En Competencias Tecnológicas, que también jugaron papel importante, al ser desarrolladas por los estudiantes y la Docente misma, los resultados en este aspecto reafirman lo señalado por Rivadeneira (2015), Bernejo (2009), Huerta (2004, citado en Rivadeneira, 2015) y el MEN (2014), debido a que la Profesora no se conformó con utilizar los medios tecnológicos, sino que los utilizó para innovar y motivar a sus discentes, adquiriendo conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para desenvolverse en un entorno adecuado, relacionado con la tecnología y son básicos para el ejercicio profesional vinculadas a conocimientos específicos de ejecución como profesionales en formación, y a la Docente en su labor pedagógica. En el desarrollo de la implementación del proyecto de profundización se usaron de manera responsable los Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación, ampliando el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriqueciendo el currículo de la asignatura con las nuevas pragmáticas asociadas, conllevan a su evolución.

Además de las anteriores competencias, también fue importante la adquisición de competencias de la Educación Económica y Financiera, cuyos resultados fueron acorde con lo señalado por el MEN (2014), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2011, citado en MEN 2014 ) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, (2013), debido a que la Docente implementó la educación financiera para sus

alumnos, con lo que se desarrollaron valores, conocimientos, competencias y comportamientos necesarios para la toma de decisiones financieras inteligentes de manera responsable, teniendo los conceptos financieros básicos para su aplicación. Tanto los estudiantes como la Profesora se inspiraron en el deber ser, en ser ciudadanos social y económicamente empoderados, aprendiendo adquirir actitudes y conocimientos para ser agentes activos capaces de transformar sus comunidades y sociedades.

Otro componente del proceso de implementación de este proyecto de profundización fue la implementación de las Tecnologías de la Informática y la Comunicación en la Educación, siendo un catalizador para los cambios que se dieron en el proceso educativo, mostrando un impacto positivo, porque se abrió una nueva ventana que permitió acceder a múltiples recursos, informaciones y comunicarnos con otros, haciendo dinámico el ambiente de enseñanza y autoaprendizaje. Reforzó la metodología para la apropiación y uso de las tecnologías en la sociedad del conocimiento. Los resultados en este componente concuerdan con lo estipulado por el Ministerio de las Tecnologías de la Informática y Comunicación (MINTIC, 2007 y 2009), Nájera, Genes & Monroy (2016) y Rivadeneira (2015).

Finalmente, se hace alusión al componente comunicativo y de interrelación, entre la Docentes y los Estudiantes, entre estos últimos que, durante el desarrollo de implementación del proyecto, se fundamentó en principios y valores éticos y morales, como el respeto, la solidaridad, trabajo en equipo y la responsabilidad. En este sentido, la Docente buscó el acercamiento para motivar a sus estudiantes, quienes respondieron de manera receptiva, así el ambiente de clases fue ameno, de comunicación fluida y de confianza, esto permitió alcanzar los resultados esperados.

Dentro de este análisis de resultados es pertinente, destacar algunas dificultades y algunas bondades que favorecieron el desarrollo de la práctica docente. En lo referente a las dificultades se resaltan:

El hecho de que muchos de los estudiantes del curso de matemáticas financieras (2018) del Programa Técnica Profesional en Procesos Administrativos Públicos del Instituto Tecnológico de la Universidad de La Guajira, en ese momento, no tuvieran un computador portátil, para una mejor explicación y comprensión cuando se tocó lo

referente a la inducción de uso de herramientas tecnológicas. Tampoco, se la precaución de solicitar con antelación la asignación de una aula de informática para la realización de las sesiones que requirieron el tipo de actividades antes señaladas. Para solucionar esta situación, la Docente pidió el favor a los estudiantes que tuvieran computadoras portátiles los llevaran a clases esos días y ordenado grupos donde, aquel estudiante que tenía uno de estos equipos lo compartiera con uno o dos compañeros, para mitigar el retraso.

Algunos de los estudiantes de este curso, tenían bajos conocimientos o estaban poco familiarizados con las herramientas tecnológicas e informáticas a utilizar, por lo que fue necesario tener paciencia con ellos y dedicar más tiempo, aquí fue importante la ayuda de aquellos compañeros de clase que estaban en niveles de conocimientos mayores en estas tecnologías, lo que permitió agilizar el proceso.

Algunas debilidades o bajo nivel de competencias en pensamiento matemático y comprensión de lectura, o el temor a temas financieros que al inicio del curso presentaban algunos estudiantes, que les hacía temer a la asignatura, algunos de los cuales estaban pensando en cancelar en ese semestre. Para ello la Docente tuvo que tener paciencia y convicción para motivarlos, en este caso cuando la Docente explicó la metodología de ABP, apoyado con uso de herramientas tecnológicas y les dijo que con estas se facilitaba comprender y dominar la temática.

En cuanto a las bondades, se resalta que los estudiantes adquirieron un compromiso con responsabilidad en lo concerniente a su preparación previa a las clases, indagando sobre la temática a tratar, realizando las actividades extra clase, en el trabajo individual y colectivo, comprendiendo así, que los créditos académicos que concedía la asignatura, exigían que por cada hora de trabajo presencial en clase se requería dos horas extraclase, que debía desarrollar el mismo estudiante.

Contar con la colaboración de un experto en manejo de herramientas tecnológicas e informáticas, que muy amablemente aceptó la invitación de participar en el proyecto asesorando a la Docente y orientando a los estudiantes en el manejo de esas herramientas con fines didácticos. Esto permitió que se venciera el temor de estudiantes y la misma docente, que tenían para implementar y usar estas herramientas en el desarrollo del proyecto.

También cabe resaltar, la interacción entre los estudiantes, entre ellos y la Docente y entre estos y la experta invitada, que creó un ambiente propicio para el desarrollo de las clases y del proyecto de profundización, lo cual enriqueció el proceso de enseñanza aprendizaje, dentro de la metodología aprendizaje basado en problemas ABP, acorde a las características del aprendizaje significativo.

### **3.5. Conclusiones y recomendaciones**

A partir del análisis de los resultados en la reflexión de la experiencia de práctica docente como aproximación a la sistematización, se concluye, primeramente, que fue un escenario ideal que como docente permite hacerse una autoevaluación para identificar y reconocer las debilidades y falencias, así como las fortalezas o bondades, también de las oportunidades y amenazas que se presentan en el desarrollo de la práctica docente. Teniendo en cuenta lo anterior se concluye lo siguiente.

En la implementación del proyecto de profundización de enseñanza de interés simple e interés compuesto a través de la metodología de aprendizaje basado en problemas ABP, se logró alcanzar los siguientes objetivos, en cuanto al tema de revisión y fortalecimiento de conceptos matemáticos y financieros previos, los estudiantes aprendieron a dominar los conceptos matemáticos aritméticos para la operacionalización de situaciones de matemáticas financieras. Lo cual fue posible porque la Docente les entregó con antelación el material de consulta y apoyo, teniendo los estudiantes la oportunidad de consultar y llegar a clases con nociones y con dudas que eran aclaradas en las sesiones de clase respectiva. También, comprendieron y manejaron los conceptos financieros para analizar, plantear, resolver, comprender e interpretar soluciones, en los problemas financieros, en este sentido, les integró la conceptualización matemática, aritmética con la conceptualización financiera.

En el tema de conceptualización de interés simple, los estudiantes identificaron y manejaron de manera conceptual y práctica el interés simple, también escudriñaron y comprendieron las fórmulas de este tipo de interés. Se siguió la misma metodología implementada en el tema de revisión y fortalecimiento de conceptos matemáticos y

financieros previos, consulta extra clase por parte de los estudiantes y discusión y socialización de lo consultado, además de las orientaciones de la Docente, durante la clase.

En canto a la temática de conceptualización de interés compuesto, los estudiantes identificaron y manejaron de manera conceptual y práctica el interés compuesto, diferenciándolo del interés simple, también escudriñaron y comprendieron las fórmulas de interés compuesto. También, se siguió la misma metodología implementada en el tema de conceptualización de interés simple, lo cual evidenció los avances significativos en la apropiación de la temática por parte de los estudiantes y en el método de enseñanza por parte de la Docente, cada sesión se fortaleció en lo aprendido y enseñado en la sesión anterior.

De este modo, en la parte de resolución de problemas, los estudiantes reconocieron y resolvieron aplicaciones de interés simple e interés compuesto en la cotidianidad utilizando conceptos básicos de aritmética, lo hicieron de manera manual y utilizando recursos tecnológicos e informáticos para resolver, interpretar y presentar problemas de matemáticas financieras, como la hoja de cálculo de Excel; también utilizaron recursos mediáticos y de consulta para indagar y aprender más sobre interés simple e interés compuesto, como fue la página de [edmodo.com](http://edmodo.com). En esta parte desarrollo unas guías para la solución de problemas, siguiendo la metodología ABP, lo cual permitía vislumbrar diferentes formas de resolver los problemas acertadamente, que los estudiantes podían optar por la más conveniente para ellos.

Igualmente se apreció que los estudiantes lograron mejorar el desarrollo de habilidades en cuanto a la capacidad de ser creativos, innovadores y descubridores; pensamiento lógico-matemático, integrando información, seleccionando los datos que permita la resolución de situaciones y problemas determinados; pensamiento divergente que permite encontrar más de una posible solución ante un problema dado; capacidad investigativa para la delimitación de problemas en diferentes contextos; capacidad de análisis descomponiendo un todo en sus diferentes partes integradoras, así como la síntesis agrupando diferentes componentes en uno solo y; el trabajo en equipo, esencial para la generación de conocimientos a partir de la discusión, los diferentes puntos de



vistas y de la concertación. Todo esto quedó evidenciado en la actividad final.

Como recomendaciones, a partir de los resultados del proyecto de profundización, se establece la necesidad de ampliar la metodología ABP apoyada en tecnologías y herramientas informáticas y de comunicación al desarrollo de toda la asignatura de matemáticas financieras. Así mismo, en las asignaturas afines del núcleo de conocimiento como contabilidad general, contabilidad de costos, análisis financiero, entre otras, se deben articular con esta metodología.

Es importante, articular el componente teórico con el saber aprender, saber hacer, saber ser y saber convivir con el otro. Esto implica capacitar a los docentes de estas asignaturas para establecer una red para enriquecer el currículo y diseñar estrategias para enfrentar las falencias con que llegan los estudiantes a cursar la asignatura y orientar la forma de mitigarlas y para la adquisición y desarrollo de competencias.

Facilitar en todo lo posible, para que los estudiantes sean los constructores de su propio conocimiento, se interesen por consultar, indagar e investigar y visionen el aprendizaje, no como algo rutinario, sino como un aprendizaje para la vida y lo apliquen tanto en la vida personal como profesional, en este sentido, es importante el apoyo y uso de las herramientas informáticas y de comunicación.

Prever con antelación el uso de aula de informática para las clases en las que se requiere instruir a los estudiantes en el manejo de las herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de la asignatura, como manejo de la hoja de cálculo de Excel, de la página de edmodo.com u otro portal didáctico que se vaya a utilizar, entre otras; teniendo en cuenta que no todos, o muchos estudiantes no poseen computador portátil para llevarlo a clases.

Socializar esta experiencia a nivel institucional y con otras instituciones de educación superior, así como, con instituciones educativas de la básica y media vocacional, sobre todo compartir con la comunidad docente y la comunidad investigativa, permitiendo que sea evaluada y conocer sugerencias, apreciaciones y aportes, que enriquezcan los resultados obtenidos y conlleven a mejorar continuamente el proceso y ejercicio docente.



### Referencias bibliográficas

- Aarón González, Marlyn, (2014). *Diseño e implementación de un ambiente ampliado para el aprendizaje de modelos en el programa de ingeniería de sistemas en la Universidad de La Guajira*. Universidad de La Guajira, Riohacha
- Abramovich, S. y Nabors, W. (1997). Hojas de cálculo como generadores de nuevos significados en el álgebra de la escuela media. "Computadoras en las escuelas", 13 (1-2), 13-25
- Álvarez, M. L. (2014). El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica del Aprendizaje Activo para el desarrollo del pensamiento crítico en alumnos de séptimo año de educación básica. (Tesis de Maestría inédita) Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Monterrey, N.L. México.
- Ausubel, D. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Ed. Paidós. Barcelona. España.
- Barreras, M. (2007). Actividades de Matemáticas para Secundaria con Excel. Granada: Proyecto Sur Ediciones. Recuperado el 20 de junio de 2018 de <http://catedu.es/calendas/catexcel/catexcel.htm>
- Barreras, M. (2010). Matemáticas con Microsoft Excel. Madrid: Ra-Ma. Recuperado el 20 de junio de 2014 de <http://catedu.es/calendas/catexcel/catexcel.htm>
- Bedoya J. Álvarez R, Mesa O, Saldarriaga G, Rúa J. (2007). Modelos de Situaciones Problema Para La Movilización de Competencias Matemáticas en la Formación Básica en la Universidad de Medellín.
- Bogoya D. (1999). Hacia una cultura de la evaluación para el siglo XXI. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Capilla, R (2016) Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes Cuadernos de Investigación Educativa, vol. 7, núm. 2, julio-diciembre, 2016, pp. 49-62 Universidad ORT Uruguay
- Escribano, A & Del Valle, A (2008) El aprendizaje Basado en Problemas. Una Propuesta Metodológica en Educación Superior. Narcea. S.A de Ediciones.
- Font, A , (s/f) El uso de las TIC como soporte para el ABP. En La Universidad de Murcia (coord.), La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. (pp. 253-278). Recuperado: [http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO\\_MURCIA.pdf](http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf).
- Genes, Jaider; Monroy, Stella; Nájera, Federico, (2014). Aprendizaje Basado en

Problemas (ABP) para la enseñanza de las matemáticas financieras, apoyado en herramientas tecnológicas. Universidad de La Guajira, Riohacha

Guitart, (2011). Del “Aprendizaje Basado En Problemas” (ABP) al “Aprendizaje Basado En La Acción” (ABA). Claves para su complementariedad e implementación. Revista de Docencia Universitaria, Vol.9 (1).

Microsoft Corporation (2013). Funciones de Excel (por categoría). Recuperado el 19 de junio de 2018 de <http://office.microsoft.com/es-es/excelhelp/funciones-de-excel-por-categoria-HP010342656.aspx>

Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional (2014). Mi plan mi vida y mi futuro: Orientaciones Pedagógicas para la Educación Económica y Financiera “EEF” Bogotá, D.C. – Colombia.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2014) Documento Orientador Foro Educativo Nacional 2014: Ciudadanos Matemáticamente Competentes.

Mesa B, Orlando. (sf). Estrategias de intervención para la enseñanza de las matemáticas. Revista CINTEX. N°5, 14. Consulta: 19/04/2018. Recuperado: [/www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931\\_recurso\\_1.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931_recurso_1.pdf)

Montero, J.M., Ferreiros, J., Macías, J y Romeral, J.D. (2003): Enseñanza en Laboratorios de Electrónica: Una filosofía basada en diseños no guiados del mundo real. Actas del XI Congreso Universitario de Innovación educativa, Vilanova i la Geltrú Julio de 2003.

Naja, O (2016) Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas a la Educación. Prax. Saber [online]. 2016, vol.7, n.14, pp.9-16. ISSN 2216-0159. <http://dx.doi.org/10.19053/22160159.5215>.

Obando, G .Muñera, J. (2003). Las Situaciones Problemas como Estrategia para la Conceptualización Matemática. Revista Educación y Pedagogía, vol. xvno.35. Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación.

Palmero, M (2010) La Teoría del Aprendizaje Significativo en la Perspectiva de la Psicología Cognitiva. Editorial Octaedro.

Parra, E & Román, C (2016) Formación por Competencias: una Decisión para tomar

dentro de Posturas Encontradas. Fundación Universitaria Católica del Norte.  
Recuperado: 19/04/2018. Disponible: [www.ucn.edu.co](http://www.ucn.edu.co)

Pifarré, M. y Sanuy, J. (2000). El aprendizaje de estrategias de resolución de problemas con una hoja de cálculo. SUMA, (35), 35-43. Recuperado el 20 de junio de 2018 de [http://revistasuma.es/IMG/pdf/35/SUMA\\_35.pdf](http://revistasuma.es/IMG/pdf/35/SUMA_35.pdf)

Ramírez, García, Pantoja y Zambrano (2009). Fundamentos de matemáticas financieras. Universidad libre sede Cartagena centro de Investigaciones. Grupo GNÓSIS.

Rico, L. (2012). Aproximación a la Investigación en Didáctica de la Matemática. Avances de Investigación en Educación Matemática, (p.43). Universidad de Granada (España).

Rivadeneira, E (2015) Las competencias Cognitivas - Tecnológicas y Perfil del Docente Universitario. XVIII Congreso Internacional EDUTEC "Educación y Tecnología desde una visión Transformadora" – Noviembre 2015 ISBN: 978-84-608-3627-8. Consulta: 29/04/2018. Recuperado: [http://www.edutec.es/sites/default/files/congresos/edutec15/Articulos/CCSXXI-Competencias\\_claves\\_para\\_el\\_siglo\\_XXI/erivadeneira\\_competencias\\_cognitivas\\_tecnologicas.pdf](http://www.edutec.es/sites/default/files/congresos/edutec15/Articulos/CCSXXI-Competencias_claves_para_el_siglo_XXI/erivadeneira_competencias_cognitivas_tecnologicas.pdf)

Terán de Serrantino, M. & Pachano Rivera, L. (2009). El trabajo cooperativo en la búsqueda de aprendizajes significativos en clase de matemáticas de la educación básica. Educere, 13(44), 159 – 167. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/28852/3/investiga4.pdf>

Universidad de Valencia. Estudios Virtuales de Formación.  
<https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.wiki>

Vizcarro, C & Juárez, (s/f) ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? En La Universidad de Murcia (coord.), La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. (pp. 09-32). Recuperado: [http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO\\_MURCIA.pdf](http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf).

**Anexos**