



**PROPUESTA DIDÁCTICA A TRAVÉS DE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA EN  
MATEMÁTICA FINANCIERA PARA LOS ESTUDIANTES DE CIENCIAS  
EMPRESARIALES DE LA UNIAJC.**

**Trabajo de grado para optar por el título de Magister en Enseñanza de las Matemáticas  
Emiliano Grueso Cárdenas**

**Director del trabajo de grado  
Mg. Luis Fernando Plaza Gálvez**

**Universidad Tecnológica de Pereira  
Facultad de Ciencias Básicas  
Maestría en Enseñanza de la Matemática  
Santiago de Cali  
2017**

## **Propuesta didáctica a través de la modelación Matemática, en Matemática Financiera para los estudiantes de ciencias empresariales de la UNIAJC.**

**Resumen:** Cuando en el proceso de formación en Matemática Financiera se usan las herramientas de matemáticas básicas, se observa la dificultad que tienen los estudiantes para acercarse a modelar una situación del contexto financiero. Existiendo una ruptura del vínculo entre el concepto y la imagen requerida por el estudiante, que le impide acceder fácilmente a la primera fuente de formación de la modelación o la aplicación de un modelo, lo cual trae como consecuencia dificultades en el acercamiento del estudiante a iniciarse en el proceso de la modelación en el contexto financiero. Por ello la idea de éste trabajo es construir una estrategia didáctica que permita minimizar las falencias diagnosticadas en los estudiantes de la Institución Universidad Antonio José Camacho en la fase que antecede a la modelación.

**Palabras Claves:** Matemática Financiera, Modelación, UNIAJC, Teoría Fundamentada.

---

**Abstract:** When the basic mathematics tools are used in the training process in Financial Mathematics, it is observed the difficulty that students have in approaching a model of the situation in the financial context. There is a rupture of the link between the concept and the image required by the student, which prevents access easily to the first source of modeling training or the use of a model, which results in difficulties in approaching the student to begin in the process of modeling in the financial context. Therefore the idea that the work is to build a didactic strategy that allows to minimize the lack of diagnosis in the students of the University Antonio José Camacho in the phase that precedes the modeling.

**Key Word:** Financial Mathematics, Modeling, UNIAJC, Grounded Theory.

## **Dedicatoria**

Por medio de los sentidos llegan a nuestras mentes muchas ideas y existe un artesano que les da un toque mágico que hace que se consoliden de manera explicable e inexplicable; ése artesano es Dios con quien todo me es posible.

A mi esposa Elizabeth y a nuestras hijas Anny y Helen quienes enaltecen mi vida con su presencia, sus pensamientos y sus obras en el hogar que conformamos.

A mis hermanos y familiares por el acompañamiento, cariño y comprensión en los procesos que emprendo.

## **Agradecimientos**

La gratitud después de Dios, es con los actores que día a día oxigenan mis prácticas académicas, para poder contribuir en ellos con un granito de arena en el logro de sus proyectos de vida, para lo cual trabajan con dedicación y perseverancia; mis Estudiantes quienes con sus preguntas hacen que la búsqueda de respuestas sea permanente.

A la Institución universitaria Antonio José Camacho porque en su Misión y Visión siembra en sus profesores la necesidad de cualificarlos en el marco de la investigación, fundamentado en un modelo humanista que le apunta al bien común de la sociedad.

A Carlos Arturo Muñoz Vargas, director de Ciencias Básicas UNIAJC, quien generó palabras y acciones de apoyo para este logro.

A mi profesor de Maestría y asesor de mi trabajo Luis Fernando Plaza Gálvez, quien humildemente en clase habló de uno de sus libros “Modelamiento Matemático Aplicado en Ingenierías” logrando en mí una sinergia con el proyecto que deseaba realizar, la modelación en procesos de la Matemática Financiera. También por su dedicación continua y comprensiva para terminar este trabajo.

A mis compañeros de Trabajo y de estudio de Maestría por darme sus aportes para crecer en procesos cognitivos, didácticos y socio afectivos.

## Contenido

1.	Introducción .....	8
2.	Planteamiento y justificación del problema .....	10
3.	Marco Teórico .....	11
4.	Objetivos .....	17
4.1	Objetivo general .....	17
4.2	Objetivos Específicos .....	17
5.	Metodología y fuentes .....	18
5.1	Metodología .....	18
5.2	Métodos de recolección de la información .....	19
5.2.1	Encuesta .....	19
5.2.2	Prueba Diagnóstica .....	19
5.2.3	Entrevista .....	19
5.3	Población .....	20
6.	Análisis Instrumental .....	20
6.1	Análisis de la Encuesta .....	21
6.2	Análisis de la prueba Diagnostico .....	36
7.	Propuesta didáctica: GUIA .....	44
7.1	Módulo 1 - Razón, proporción y porcentaje .....	48
7.2	Módulo 2 - Interés Simple .....	58
7.3	Módulo 3 - Interés Compuesto .....	67
7.4	Módulo 4 - Anualidades .....	77
8.	Impacto de la propuesta didáctica GUIA .....	87
9.	Conclusiones .....	90
10.	Recomendaciones .....	91
11.	Referencias .....	93
12.	Anexos .....	95

## Tablas y Figuras

Figura 1. Cuadro del proceso de Modelación.....	16
Figura 2. Distribución de estudiantes de acuerdo al semestre que cursan grupo 355.....	22
Figura 3. Distribución de estudiantes de acuerdo al semestre que cursan grupo 3155.....	23
Figura 4. Edades en que se encuentran los estudiantes del grupo 355 jornada diurna.....	23
Figura 5. Edades en que se encuentran los estudiantes del grupo 3155 jornada Nocturna.....	24
Figura 6. Conceptos de Matemática Financiera recibidos por los estudiantes del grupo 355 en sus estudios de primaria o bachillerato.....	25
Figura 7. Conceptos de Matemática Financiera recibidos por los estudiantes del grupo 3155 en sus estudios de primaria o bachillerato.....	25
Figura 8. Conceptos de Matemática Financiera que recuerdan haber recibido en primaria o bachillerato.....	26
Figura 9. Percepción de los estudiantes del grupo 355 frente a la importancia de la formación financiera.....	27
Figura 10. Percepción de los estudiantes del grupo 3155 frente a la importancia de la formación financiera.....	27
Figura 11. Conocimiento sobre el concepto de experiencia crediticia del grupo 355.....	32
Figura 12. Conocimiento sobre el concepto de experiencia crediticia del grupo 3155.....	33
Figura 13. Conocimiento de los estudiantes del grupo 355 sobre reglamentación Estatal en Educación Financiera.....	34
Figura 14. Conocimiento de los estudiantes del grupo 3155 sobre reglamentación Estatal en Educación Financiera.....	34
Figura 15. 15 Herramientas tecnológicas empleadas por el grupo 355 que sirven de apoyo en la formación de Matemática Financiera.....	35

Figura 16. 15 Herramientas tecnológicas empleadas por el grupo 355 que sirven de apoyo en la formación de Matemática Financiera.....	36
Figura 17. Respuesta a la pregunta No 01 del diagnóstico. Solución a una situación donde se requiere aplicar porcentaje.....	38
Figura 18. Respuesta a la pregunta No 02 del diagnóstico. Aplicación de propiedades de la potenciación.....	39
Figura 19. Respuesta a la pregunta No 03 del diagnóstico. Representaciones equivalentes de un número, para cálculo de porcentaje.....	40
Figura 20. Respuesta a la pregunta No 04 del diagnóstico. Redondear a las centésimas por exceso o defecto. ....	41
Figura 21. Respuesta a la pregunta No 05 del diagnóstico. Aplicación de propiedades de los reales en el despeje variables o incógnitas. ....	42
Figura 22. Respuesta a la pregunta No 06 del diagnóstico. Identificar el concepto de exponencial, logaritmo y propiedades para despejar una variable que aparezca como exponente.....	43
Tabla 1. Algunas diferencias entre los procesos de Modelización y de Modelación en el campo de las Matemáticas.....	14
Tabla 2. Datos para ejercicio práctico Nómina.....	55
Tabla 3. Datos para hallar la incógnita en un modelo de Interés Simple.....	63

## 1. Introducción

Una persona que se forme en un campo del conocimiento, como es el caso de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Institución Universitaria Antonio José Camacho (UNIAJC), su formación en pensamiento numérico y variacional debe tener elementos diferenciadores, porque en estudios tecnológicos o profesionales se debe alcanzar un nivel avanzado. Es por ello que se debe lograr en los estudiantes un valor agregado en la forma de pensar situaciones del contexto financiero.

La mayoría de los estudiantes en sus estudios básicos y de la media no han recibido formación en matemática financiera, lo cual permite pensar que existe un analfabetismo en educación financiera de los ciudadanos Colombianos, porque las instituciones Educativas que lo hacen son aquellas que ofrecen un énfasis comercial o empresarial donde no llegan todos los estudiantes. Es aquí donde el Estado Colombiano identifica que es una necesidad, la cual es validada por los resultados de la prueba Programme for International Student Assessment (PISA).

Situación observada en el curso de matemática financiera con estudiantes de tercer semestre de ciencias empresariales de la UNIAJC, donde se identifican varios factores: el primero es que más del 90% de ellos no han recibido educación financiera en la educación Básica y Media, siendo esto una problemática sentida en el ámbito educativo Colombiano, porque el Ministerio de Educación Nacional (MEN) no ha implementado la formación financiera obligatoria en el sistema educativo; ocasionando que los estudiantes lleguen con tal desconocimiento.

Un segundo factor se da cuando al usar la palabra matemática se genera una prevención en el estudiante, creando un distanciamiento quizá por los antecedentes que ha tenido en su formación matemática, como lo señalan Edel y García (2009a), “complicación en el proceso de enseñanza



y aprendizaje del curso, aversión, desinterés, materia que genera dudas constantes. Fenómeno que se viene presentando históricamente desde la creación del concepto matemático” (p.2).

En este trabajo se realizó un diagnóstico socioeconómico y cognitivo en estudiantes de tercer semestre de ciencias empresariales de la UNIAJC, donde se identificaron algunas dificultades en conceptos matemáticos básicos y en formación financiera; las cuales afectan notablemente el desarrollo de la modelación del proceso de la matemática financiera.

En este sentido, se hace necesario posicionar en los estudiantes de Ciencias empresariales una estrategia didáctica de modelación en el proceso de la matemática financiera, llevándola a simuladores en la hoja de cálculo Excel, que permita alcanzar mejores niveles de pensamiento para crear, innovar, analizar, proponer y tomar decisiones en propuestas existentes. Se puede considerar que las situaciones contextualizadas en el ámbito financiero motivan al estudiante a fortalecer su pensamiento matemático desde la modelación en su campo disciplinar.

## 2. Planteamiento y justificación del problema

Los problemas de las matemáticas en el proceso de su enseñanza aprendizaje se han presentado a lo largo del tiempo, y el hombre trabaja de manera incansable construyendo propuestas para minimizarlos, entre ellos nos encontramos que algunos autores han trabajado en la resolución de problemas y otros en la modelación; son dos procesos matemáticos donde los estudiantes presentan mucha dificultad para acceder a ellos, esto conduce a la siguiente pregunta: ¿Qué estrategia didáctica a través de la modelación matemática, le permite al estudiante de la facultad de ciencias empresariales de la UNIAJC comprender el curso de matemática financiera?

Los estudiantes a pesar de haber aprobado el curso de matemática fundamental, cuando llegan a la asignatura de matemática financiera se encuentran con la dificultad de la comprensión y la significación de un concepto matemático en el contexto financiero; convirtiéndose este en un obstáculo que dificulta el proceso de formación en matemática financiera.

Es por ello que esta propuesta busca a través del proceso de la modelación, organizar una estrategia amparada en el marco de la didáctica que logre movilizar al estudiante como un agente activo, participativo y cooperador para interactuar en la construcción de los conceptos matemáticos en el ámbito de la matemática financiera, tomando la modelación matemática como método de enseñanza aprendizaje (Alaniz, Cámara, Mas, Pagura, 2006), el cual es ratificado por Biembengut y Hein (2000), quién manifiesta que la modelación matemática es un método didáctico – pedagógico que se apropia de la esencia de la modelización y se aplica en el proceso de enseñanza aprendizaje. Con el proceso de modelación y la implementación de simuladores a través de la herramienta tecnológica del Excel como una hoja de cálculo, se logra que los estudiantes de la UNIAJC logren un conocimiento más dinámico y analítico.

### 3. Marco Teórico

A través del tiempo, el hombre ha tenido la necesidad de solucionar situaciones de su entorno que le han permitido avanzar en el desarrollo de las matemáticas y son esas estrategias las que ha consolidado a través de la modelización matemática, definida por Villa (2007) como:

Una actividad científica, cuyo propósito se construye para solucionar un problema de otras ciencias (naturales, sociales, humanas...) o para avanzar en una teoría. Los conceptos matemáticos emergen de la situación a través de un proceso de abstracción y simplificación del fenómeno, dentro de contextos que obedecen a problemas que comúnmente no han sido abordados o se abordan de una manera diferente al interior de la ciencia. El tipo de modelo que se genera desde la Modelización matemática se presenta en un ambiente propio de la ciencia en la cual se aplica y generalmente es externo a factores educativos (p.69).

Otros autores como Plaza (2015) quien habla del Modelamiento Matemático y lo describe como:

El mundo real por medio de observaciones, recolección de datos, encontrando reglas dentro o fuera de ellos, y eventualmente si deseamos explorar su realidad y aplicarla para predecir el futuro. Esto es como construir el conocimiento científico. Lo cual ha conducido tanto a buenos modelos como malos modelos que son aquellos que se olvidan. Los fundamentos de estos modelos han sido tomados del cálculo. Los modelos matemáticos aparecen cuando se tiene la necesidad de responder preguntas específicas de situaciones reales, cuando se quiere tomar decisiones o cuando se es imperativo hacer predicciones relacionadas con fenómenos naturales sociales (p.2).

Barquero, Bosch y Gascón (2007) en la ecología de la Modelización Matemática en las instituciones universitarias, identifica la modelización matemática aplicada a la investigación científica destacando el Aplicacionismo como:

La forma específica de considerar y utilizar la modelización matemática que emana de la epistemología del libro texto. La función didáctica de estos ejercicios de “Modelización-Aplicación-Ejemplificación” no es la de “probar” teorías científicas (que no se cuestionan en ningún momento) ni tampoco, la de mostrar el estado actual de la ciencia normal, puesto que este último sería un objetivo excesivamente genérico y no abordable para una enseñanza atomizada de la ciencia. Su función didáctica es mucho más específica y “puntual” y consiste en ejemplificar una forma estandarizada de utilizar determinadas herramientas matemáticas para resolver ciertos tipos estereotipados de problemas científicos que, como no podría ser otra forma, coinciden con los que aparecerán posteriormente en los dispositivos de evaluación (p.7).

Dentro de los indicadores empíricos del Aplicacionismo; la enseñanza de las herramientas matemáticas básicas siempre es anterior al estudio de su aplicación, primero se aprende a manipular componentes de los modelos matemáticos más importantes y después ya se aprenderá a utilizar en cada ámbito de trabajo particular. Los modelos se fabrican a partir de las nociones, propiedades y teoremas de cada tema, y una vez contruidos de forma independiente a cualquier sistema se buscan sus posibles aplicaciones que, por lo tanto nunca pueden ser modificados por posibles evoluciones de los sistemas (Barquero et al., 2007, p.10).

Biembengut y Hein (2000) definen la Modelación matemática como un método didáctico pedagógico que se apropia de la esencia de la de la Modelización y se aplica en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Villa (2007) establece una diferencia entre los procesos de Modelización y Modelación en el campo de las matemáticas, como se mencionó anteriormente, la Modelización la asume desde el acto de una actividad científica y la Modelación la aborda como una herramienta en el Aula de clase tal como lo describe en la Tabla 1 de su trabajo.

Tabla 1

*Algunas diferencias entre los procesos de Modelización y de Modelación en el campo de las Matemáticas*

criterio	Como actividad científica	Como herramienta en el aula de clase
Propósito del modelo	El modelo se construye para solucionar un problema de otras ciencias (naturales, sociales, humanas...) o para avanzar en una teoría o ciencia.	El modelo se elabora para construir un concepto matemático dotado de un significado y con la intención de despertar una motivación e interés por las matemáticas debido a su carácter aplicativo.
Los conceptos matemáticos	Emergen de la situación a través de un proceso de abstracción y simplificación del fenómeno.	Deben haber sido considerados a priori con base en la preparación y selección del contexto por parte del maestro y de acuerdo con los propósitos de la clase.
Contextos	Obedece a problemas que comúnmente no han sido abordados o se abordan de una manera diferente al interior de la ciencia	Deben obedecer a problemas abordados previamente por el docente de la clase con el objeto de evaluar su pertinencia con propósitos educativos.
Otros factores	Se presenta generalmente en un ambiente propio de la ciencia en la cual se aplica y generalmente es externo a factores educativos.	Se presenta regularmente en el aula de clase bajo una motivación propia de contextos cotidianos y de otras ciencias.

**Nota.** Recuperado de Villa (2007). La modelación como proceso en el aula de matemáticas: Un marco de referencia y un ejemplo. p.69

Los lineamientos Curriculares de matemáticas del MEN de 1998 habla en de los procesos y procedimientos de la matemática en el aula de clase, entre ellos: la resolución de problemas, la

comunicación y la Modelación, con el objetivo de lograr en el estudiante el desarrollo de un pensamiento lógico matemático. Donde el MEN describe la Modelación como “la interrelación entre el mundo real y las matemáticas” (p.23).

Esta situación debe ser simplificada, idealizada, estructurada, sujeta a condiciones y suposiciones, y debe precisarse más, de acuerdo con los intereses del que resuelve el problema. Esto conduce a una formulación del problema (que se pueda manejar en el aula), que por una parte aún contiene las características esenciales de la situación original, y por otra parte está ya tan esquematizada que permite una aproximación con medio matemático. Los datos, conceptos, relaciones, condiciones y suposiciones del problema enunciado matemáticamente deben trasladarse a las matemáticas, es decir, deben ser matematizados y así resulta un modelo matemático de la situación original. Dicho modelo consta esencialmente de ciertos objetos matemáticos, que corresponden a los “elementos básicos” de la situación original o del problema formulado, y de ciertas relaciones entre esos objetos, que corresponden también a relaciones esos “elementos básicos” (MEN, 1998, p.76).

Este trabajo está fundamentado en la concepción de Modelación desde los lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación Nacional de 1998. Donde su fundamento se apoya en los cambios de una sociedad industrializada a una sociedad de las comunicaciones. Y el área más comprometida con el desarrollo de pensamiento lógico es matemáticas, y en especial el proceso de Modelación. El cual les permitirá a los ciudadanos responder a las necesidades del siglo XXI debido a la influencia de las tecnologías de la información.

El esquema propuesto por el Holandés Hans Freudenthal citado por el MEN en 1998, donde considera que el punto de partida para la Modelación es tener una situación problema real, donde se aprecia la relación entre la resolución de problemas y la Modelación. Donde la

situación real, es el contexto de motivación del estudiante para orientar la Formulación de la situación problema a través de planteamientos matemáticos que se interrelacionan alcanzando un Modelo definido en ese contexto de motivación, en el cual se pueden hacer preguntas, conjeturas y en especial Predicciones que logran ir validando en el momento que respondan a la solución de la situación problema. (MEN, 1998)

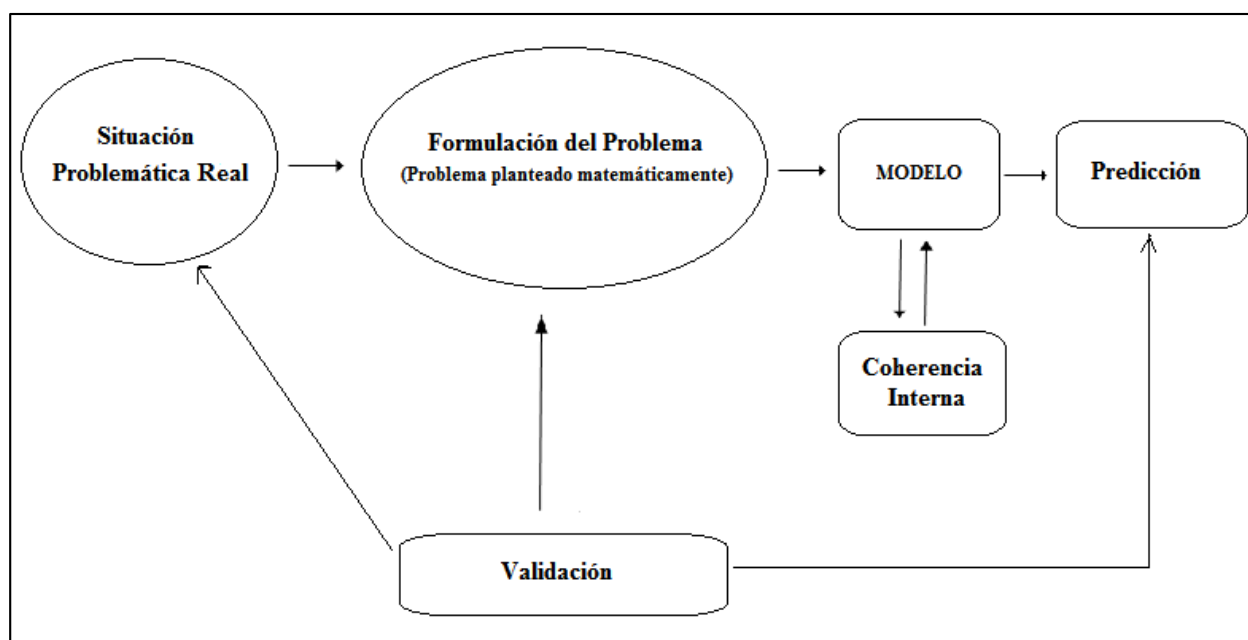


Figura No 01. Cuadro del proceso de modelación.  
Fuente: Lineamientos curriculares del MEN Colombia p. 76

Cuando el docente de matemática financiera inicia su curso, supone que los estudiantes tienen un conocimiento previo en este contexto y es ahí cuando éste empieza a abarcar la temática de la asignatura en mención de manera acelerada, generando inquietudes en el ejercicio docente. Problemática que no es ajena a otras universidades e Instituciones de educación superior Colombianas al igual que en otros países como el caso de la universidad de Málaga en España, García (2008), donde se detectó que los estudiantes de matemática financiera no contaban con buena formación matemática previa.

El que los estudiantes se formen en matemática financiera desde la perspectiva de un enfoque didáctico del proceso de la modelación y la simulación reduce la brecha del analfabetismo de saberes básicos en matemática financiera y necesidades del quehacer social, económico en el que el hombre debe interactuar.

Una ventaja que se tiene hoy día son las Tecnología de la información y la Comunicación (TIC), las cuales han sido un apoyo fundamental a suplir necesidades del hombre y su movilización en la proyección futurista optimizando de esta manera el tiempo en los procesos y sus hallazgos. Es por ello que la tecnología en los procesos pedagógicos juega un papel de suma importancia, donde el proceso de modelación va interactuar con los simuladores y viceversa; el uso de las TIC en los proceso de enseñanza también lo citan Edel y García (2009b).



## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Diseñar una propuesta didáctica que le permita al estudiante de Ciencias Empresariales de la UNIAJC por medio de la modelación matemática, comprender el curso de matemática financiera.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar las necesidades que traen los estudiantes de matemática básica para asumir el curso de Matemática Financiera.
- Diseñar una propuesta didáctica que dinamice la participación del estudiante de un curso de matemática financiera, fundamentando algunas propiedades principales de funciones matemáticas requeridas en el ámbito de la matemática financiera.
- Implementar simuladores en Excel como estrategia de modelación en la práctica de conceptos financieros.

## 5. Metodología y fuentes

### 5.1 Metodología

La matemática financiera por ser de gran impacto social tiene la ventaja de facilitar las situaciones problemas reales, donde apoyados del proceso de modelación matemática se logran identificar los elementos de matemática básica requeridos en el concepto financiero, los cuales se deben fortalecer en algunos estudiantes y en otros darles el concepto o propiedad matemática requerida para la construcción de la posible solución del problema.

En el desarrollo de este trabajo, se implementa una propuesta didáctica conformada por cuatro módulos, organizados en una secuencia temática acorde a la necesidad identificada en los estudiantes de ciencias empresariales y lo propuesto en el microcurrículo de la UNIAJC para la asignatura de matemática financiera. Esta propuesta se desarrolla a través de una guía de trabajo con un enfoque didáctico activo, que favorece un aprendizaje colaborativo, autónomo y significativo, como se presenta en el modelo pedagógico Institucional. Permitiendo que los estudiantes pueden interactuar, interpretar, argumentar y proponer sobre situaciones reales de un concepto financiero. Lo que facilita el acercamiento al proceso de modelación y al fortalecimiento del pensamiento numérico y variacional.

El complementar la guía de trabajo con el uso y la creación de simuladores en el curso de matemática financiera, para iniciar a los estudiantes en la formación validación de conceptos es de suma importancia; es aquí donde el estudiante puede identificar las variables que se colocan en juego, sus relaciones y las operaciones o propiedades existentes para modelar situaciones del curso de matemática financiera, llevándolas a la hoja de Excel; logrando un doble estímulo la aprehensión del concepto y la optimización de los recursos de las TIC.

Para el proceso anteriormente descrito, se utilizará una metodología cualitativa y cuantitativa a través de la utilización de tres instrumentos que permitirán abstraer la información necesaria para detectar: en primer lugar, la percepción previa de los estudiantes sobre el curso de matemática financiera, en segundo lugar, el diagnóstico de cómo llegan los estudiantes al curso y finalmente el impacto de la guía de trabajo en el curso que tomaron de matemática financiera.

## **5.2 Métodos de recolección de la información**

### **5.2.1 Encuesta.**

En la encuesta se han planteado una serie de preguntas, que le permiten al estudiante reflexionar sobre algunos aspectos sociodemográficos, los cuales son de gran importancia en su formación académica y de influencia con su entorno social. Los cuáles serán tenidos en cuenta para orientar la propuesta. Ver Anexo 1.

### **5.2.2 Prueba Diagnóstica.**

La información entregada por los estudiantes en la encuesta, da la piedra angular para entrelazarla con los resultados de la prueba diagnóstica, donde se indaga sobre el pensamiento numérico y el pensamiento variacional de los estudiantes, y lograr trabajar en la propuesta didáctica de la modelación matemática y los simuladores para que los estudiantes desde la matemática financiera logren suplir la necesidad de apropiar y usar conceptos financieros, empleando herramientas para hacer sus cálculos, fortaleciendo la formación financiera con la interpretación y análisis de los resultados obtenidos. Ver anexo 2.

### **5.2.3 Entrevista.**

Este instrumento se utilizará para conocer el impacto de la propuesta, el cual permitirá analizar el avance del curso de Matemática Financiera en los estudiantes quienes se formaron

bajo contenidos programáticos de la guía, como estrategia que prevé las falencias diagnosticadas con anterioridad dentro del proceso.

### **5.3 Población**

Dos grupos de estudiantes de la UNIAJC de tercer semestre, periodo 2017-1, uno de Tecnología en Gestión Administrativa (355) de jornada matinal y el otro Profesional en Administración (3155N) de jornada nocturna. Los grupos en mención están bajo el mismo microcurrículo de las asignaturas: matemática básica y matemática financiera.

## **6. Análisis Instrumental**

El propósito de la encuesta es conocer por parte del docente, qué tipo de información tiene el estudiante, cuál le falta y su actitud frente al proceso de optimizar la formación financiera a través de la Matemática Financiera; también, permitir que el estudiante reflexione acerca del papel social al que se ve enfrentado, logrando con ello una motivación para que se acerque a los conceptos de Matemática Financiera, por medio de la modelación matemática.

La incidencia de la globalización en la economía mundial, le exige a Colombia ciertos tópicos y uno de ellos es analizar el impacto de la educación en relación con los conocimientos de Matemática Financiera, y es la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), quien a través del Programa (PISA), analiza el nivel de competencia alcanzado por los estudiantes en Matemática financiera.

En la prueba PISA, aplicada en el año 2014 a estudiantes cuyas edades eran de 15 años, los estudiantes Colombianos mostraron ser los últimos en competencias de Matemática Financiera. Los jóvenes obtuvieron 379 puntos, los cuales los ubicó en el último puesto y

china que obtuvo el primer lugar lo alcanzó con 603 puntos, Bélgica con 503 puntos, Estonia con 529 puntos, Austria 526 puntos, Nueva Zelanda 520 puntos, Republica Checa 513 puntos, Polonia 510 y Letonia 501 puntos. Se evaluaron 29000 escolares de 18 naciones, los temas fueron manejo de cuentas y tarjetas bancarias, proyección de sus finanzas, intereses y sus derechos y deberes como ciudadanos (Aguirre, 2015, p.10).

Por lo anterior, queda de manifiesto la importancia de la formación de los estudiantes en Matemática Financiera, por lo tanto las respuestas a la encuesta son el referente para la realización de un guía didáctica de la modelación de los procesos en la matemática financiera.

### 6.1 Análisis de la Encuesta

A continuación se analiza cada respuesta obtenida

#### 1. ¿Qué semestre cursa actualmente?

La encuesta se aplica a estudiantes que están viendo la matemática financiera de tercer semestre

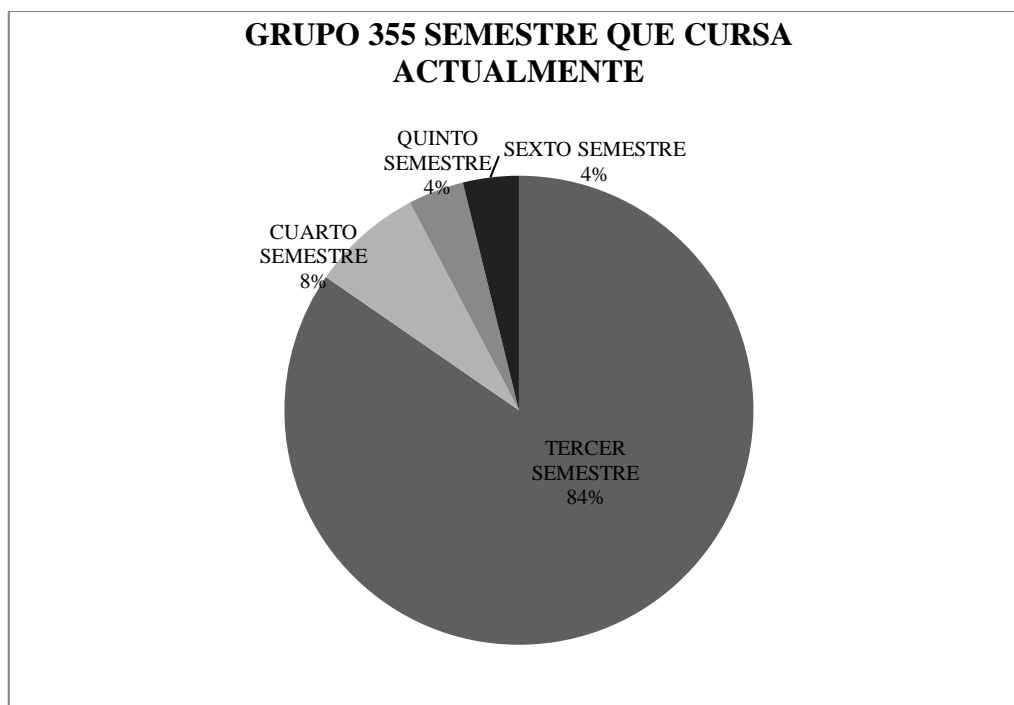


Figura No. 02 Distribución de estudiantes del grupo 355 de acuerdo al semestre que cursa.

Fuente: El autor

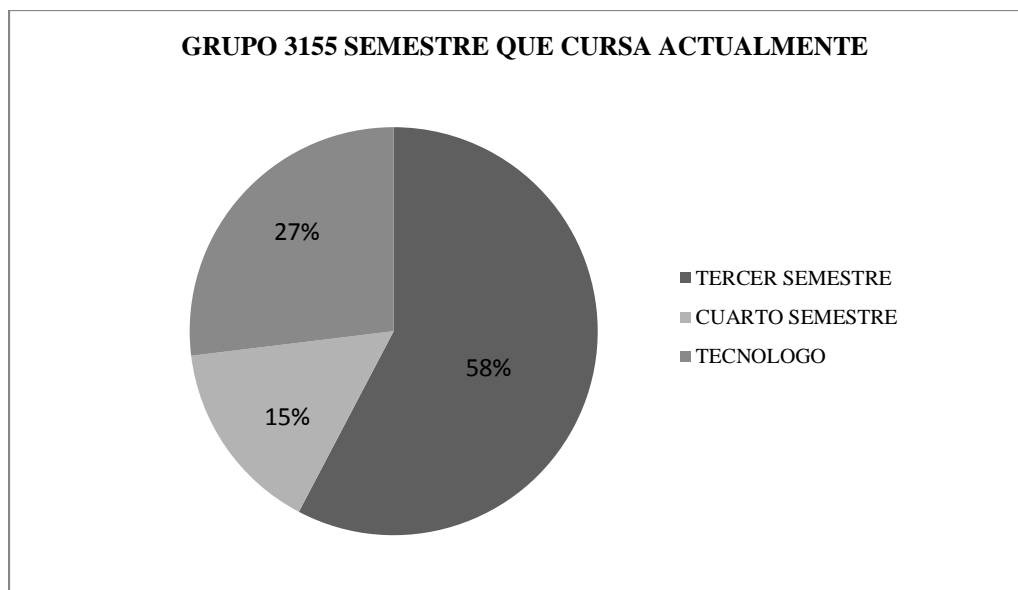


Figura No. 03 Distribución de estudiantes del grupo 3155 de acuerdo al semestre que cursan.

Fuente: La misma

## 2. Rango de Edades

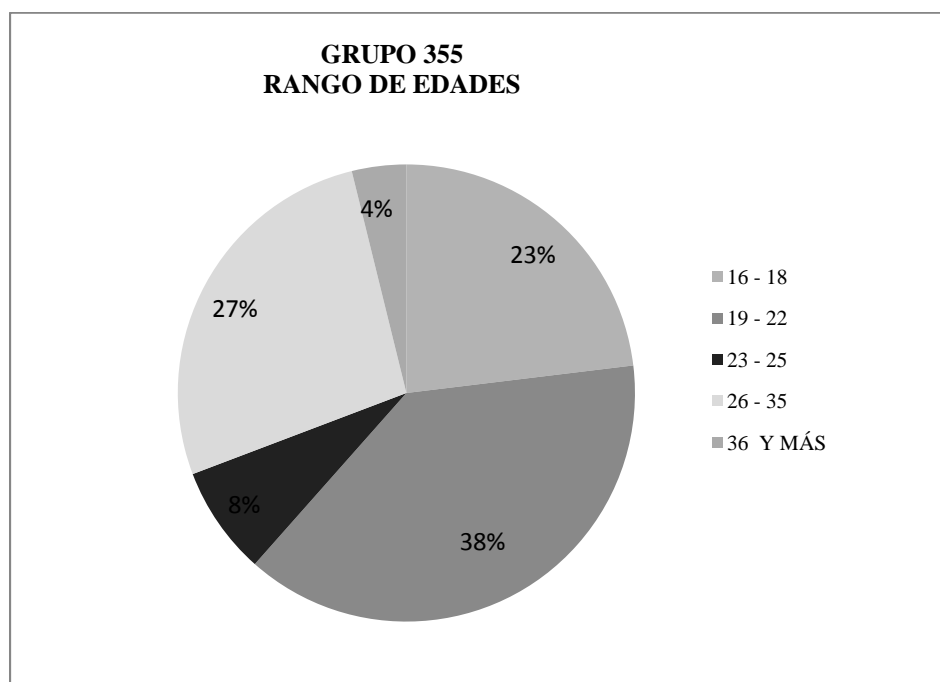


Figura: No. 04 Edades en que se encuentran los estudiantes del grupo 355 jornada diurna.

Fuente: La misma

Los intervalos de edades no se tomaron con igual longitud porque las edades de los estudiantes de los grupos que se tomaron como población no eran homogéneas, se tornaban dispersas y en algunos rangos no había estudiantes entre esas edades. El consultar sobre el rango de edades, permite identificar sí, en algún momento un grupo de personas cuya edad este en el mismo rango hayan recibido formación en Matemática Financiera, lo cual sería un indicador positivo del Estado, frente a la solución de la necesidad sentida que tienen los estudiantes.

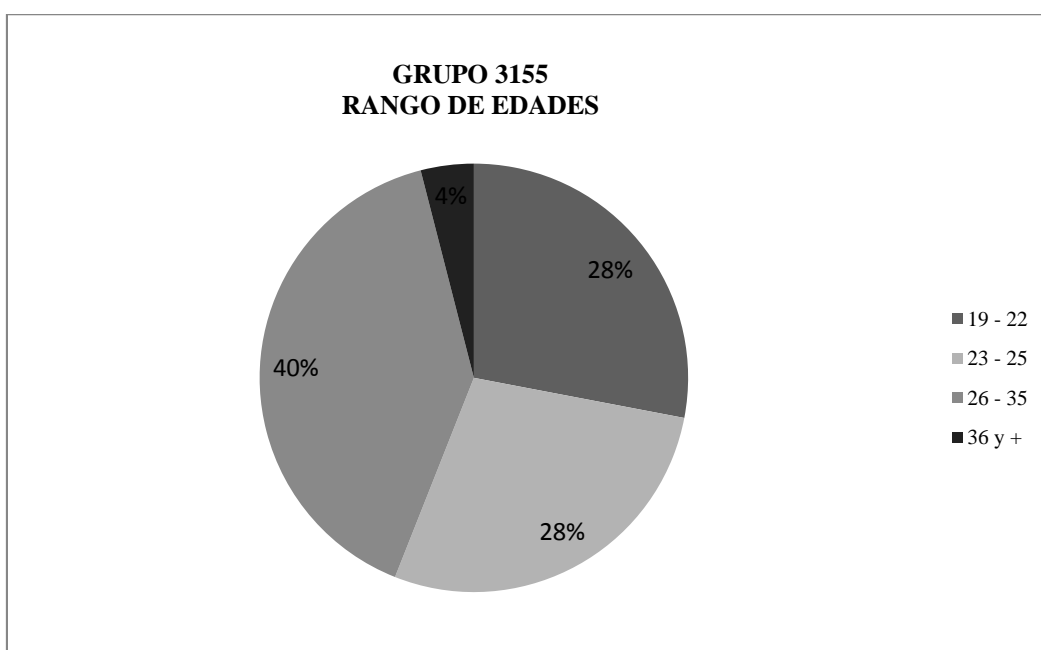


Figura No. 05 Edades en que se encuentran los estudiantes del grupo 3155 jornada Nocturna.  
Fuente: La misma

Los intervalos de edades no se tomaron con igual longitud porque las edades de los estudiantes de los grupos que se tomaron como población no eran homogéneas, se tornaban dispersas y en algunos rangos no había estudiantes entre esas edades. El consultar sobre el rango de edades, permite identificar sí, en algún momento un grupo de personas cuya edad este en el mismo rango hayan recibido formación en Matemática Financiera, lo cual sería un indicador positivo del Estado, frente a la solución de la necesidad sentida que tienen los estudiantes.

3. ¿En el colegio o colegios donde estudió su primaria y/o bachillerato recibió conceptos de matemática financiera?

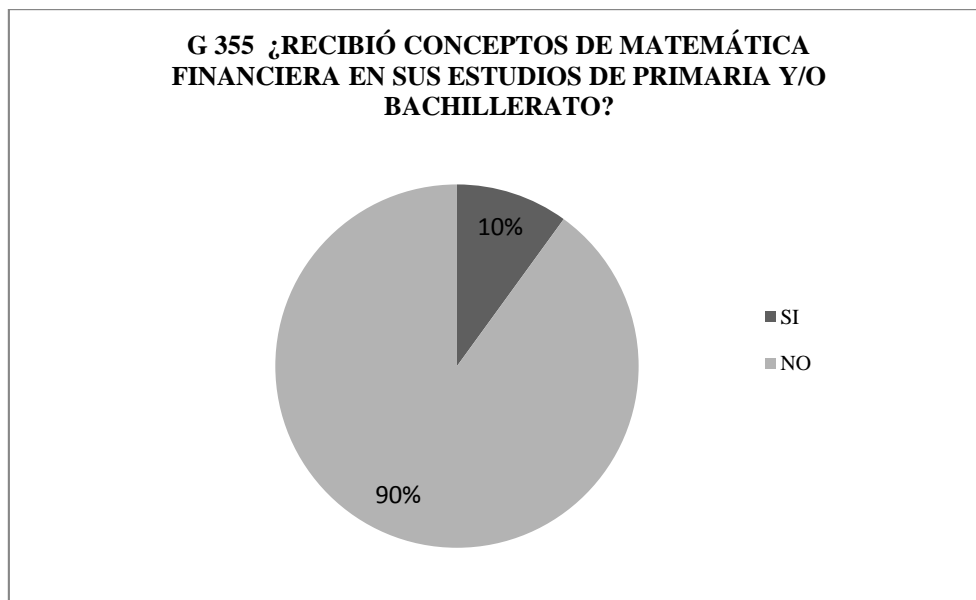


Figura No. 06 Conceptos de Matemática Financiera recibidos por los estudiantes del grupo 355 en sus estudios de primaria o bachillerato.

Fuente: La misma

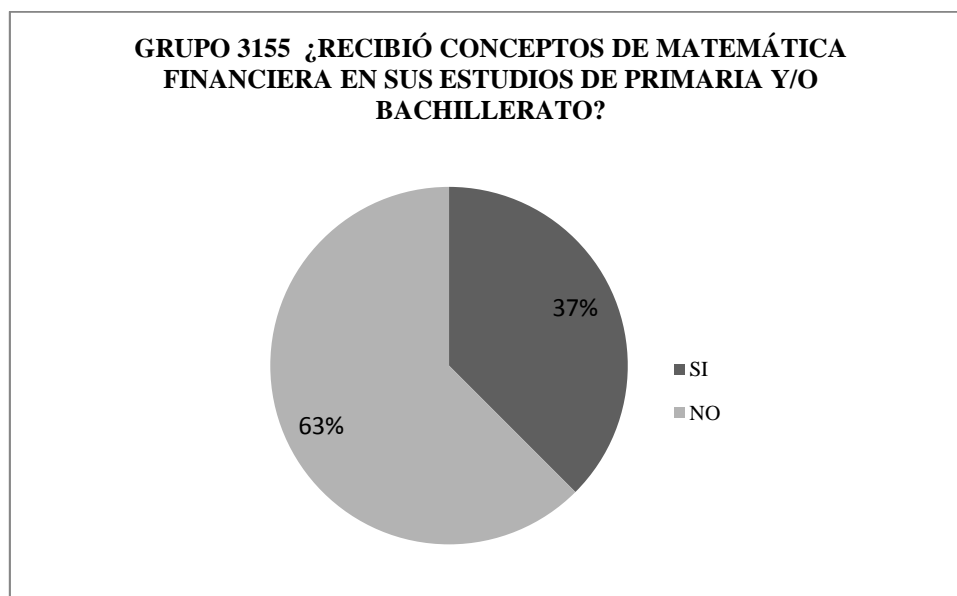


Figura No. 07 Conceptos de Matemática Financiera recibidos por los estudiantes del grupo 3155 en sus estudios de primaria o bachillerato.

Fuente: La misma.



Cuando se indagó en la encuesta, si en su formación académica recibió formación financiera, el 23,5% en promedio de los dos grupos manifestó que sí habían recibido algunos conceptos; de ese porcentaje se encuentran algunas respuestas que no están dentro del contexto de la pregunta, como por ejemplo: relacionan áreas conexas tales como Estadística y Contabilidad entre otros; lo cual indica que los estudiantes en términos generales no han tenido formación en Matemática Financiera en sus procesos educativos; lo cual se traduce en una necesidad.

4. Sí, marcó SI ¿qué conceptos recuerda haber visto?

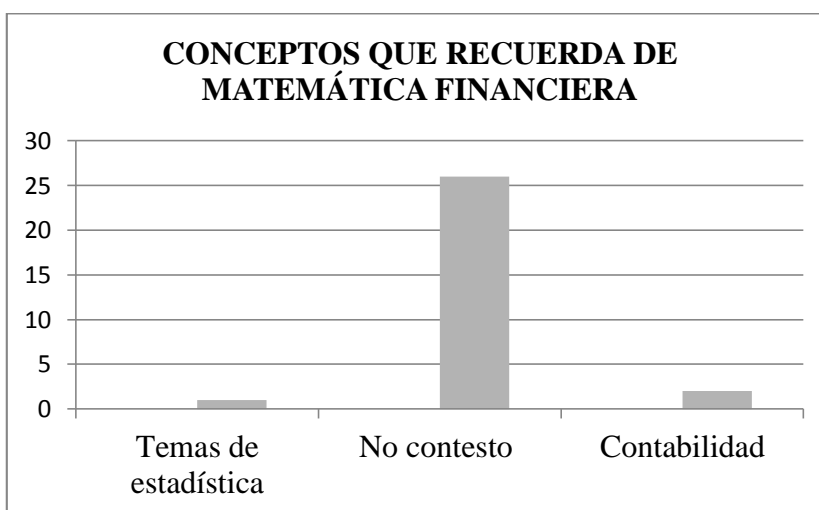


Figura No. 08 Conceptos de Matemática Financiera que recuerdan haber recibido en primaria o bachillerato.

Fuente: La misma

Entre los estudiantes que manifestaron haber visto conceptos de Matemática financiera y los que recuerdan son algunos como Estadística, Kardex en Contabilidad; pero no escribieron temas que recordara con exactitud. De manera que el 95% de los encuestados, no recibió elementos de formación en Matemática Financiera, conforme a los resultados del instrumento.

5. ¿Cree usted, qué es importante que todo estudiante tenga formación financiera? SI\_\_ NO\_\_

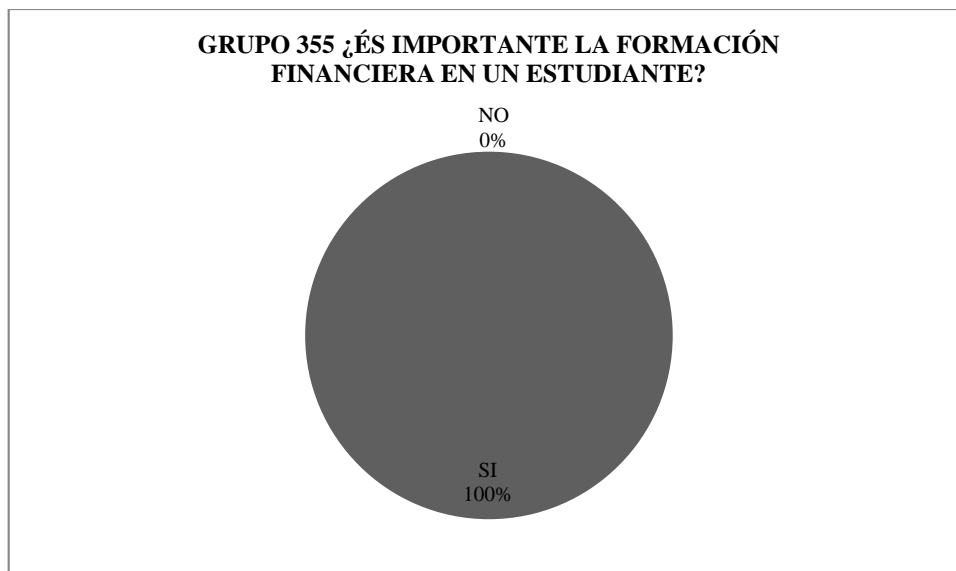


Figura No. 09 Percepción de los estudiantes del grupo 355 frente a la importancia de la formación financiera.

Fuente: La misma



Figura No. 10 Percepción de los estudiantes del grupo 3155 frente a la importancia de la formación financiera.

Fuente: La misma

Los estudiantes manifiestan de manera unánime la necesidad de que toda persona, indistintamente del roll que tenga, debe tener formación en matemática financiera; como elemento básico y fundamental para moverse en el entorno socio económico que lo rodea, lo cual facilitaría tener una mejor calidad de vida.

6. Si, la respuesta anterior es Si. ¿Cuál es la razón por la que se debe hacer?

Al analizar esta respuesta de acuerdo a la investigación cualitativa; en preguntas abiertas es pertinente abordar la Teoría Fundamentada, que surgió en el año 1967 por Barney Glaser y Ansel con su libro *The Discovery of Grounded Theory* citado por Hernández, Fernández y Baptista (2010) definida como:

Una clasificación de los diseños básicos de la investigación cualitativa, la cual tiene un proceder o diseño Sistemático para generar una teoría que explique en cierto nivel conceptual una acción, una interacción o en un área específica. También es llamada Sustantiva, la cual se aplica en un contexto específico. Esta teoría es de naturaleza “local” sus aplicaciones se circunscriben a un ámbito determinado, pero poseen riqueza interpretativa y aportan nuevas visiones de un fenómeno (p. 492).

La Teoría Fundamentada se caracteriza por su sentido de comprensión sólida porque cabe en la situación en estudio, trabaja de forma práctica y concreta, es sensible a las expresiones de los individuos del contexto considerado, además puede representar toda complejidad descubierta en el proceso (Hernández *et al.*, 2010, p. 493).

En este sentido, Hernández *et al.* (2010) expresan que la Teoría Fundamentada presenta dos diseños debido a una diferencia conceptual que tuvieron Glaser y Strauss, ellos son diseño sistémico y el diseño emergente. El diseño sistémico, es donde se apoya el análisis de esta pregunta, porque aquí se hace el análisis de los datos sin tomar una forma lineal, se da en sentidos diferentes. El proceso de un diseño sistémico consta de cinco pasos o momentos: la recolección de los datos – codificación abierta - codificación axial –codificación selectiva y visualización de la teoría.

“Codificación abierta: aquí el investigador revisa todo el material para analizar y generar-comparación constante – por categorías. Las categorías se basan en los datos recolectados

(entrevistas, observaciones, anotaciones y demás datos). Las categorías tienen propiedades representadas en subcategorías, las cuales son codificadas” (Hernández *et al.*, 2010, p. 494).

Codificación axial: de todas las categorías codificadas de manera abierta, el investigador selecciona la que considera más importante y la posiciona en el centro del proceso que se encuentra en exploración. Posteriormente, relaciona a la categoría central con otras categorías. Estas pueden tener distintas funciones en el proceso (Hernández *et al.*, 2010, p. 494).

“Codificación selectiva: aquí se escribe una narración que vincula las categorías y describe el proceso con alcance medio” (Hernández *et al.*, 2010, p. 496).

Teniendo en cuenta lo anterior, las respuestas se organizarán en cuatro campos de incidencia a manera de codificación abierta como: el ámbito académico, ámbito personal, ámbito social y ámbito económico.

### **Ámbito académico**

- Es bueno tener conceptos claros para darle buen uso al dinero.
- Es importante conocer para el momento de hacer un préstamo o invertir en algo.
- Conocer los tipos de interés que existen para saber tomar decisiones.
- El conocer de matemática financiera es fundamental para facilitar procesos en el campo administrativo.

### **Ámbito personal**

- Es algo que manejamos toda la vida.
- Es algo elemental, que toda persona debe tener.
- Ayudaría a cualquier persona a manejar las finanzas en su vida cotidiana.

- No se endeuda, sin antes hacer un análisis.
- Es un elemento vital para vivir
- Es una herramienta fundamental en la vida diaria

### **Ámbito Social**

- Es algo primordial en este mundo.
- Brinda la herramienta para el diario vivir.
- Para colocarla en práctica en la vida diaria.
- Se emplea en todos los campos de la vida.
- En la actualidad todos los jóvenes estamos en el proceso de hacer dinero para nuestro futuro.
- Para tener mejor calidad de vida.
- Ser mejor profesional.
- El mundo que nos rodea lo exige.
- Ser más competitivo en el mundo.

### **Ámbito económico**

- Nos permite saber o distinguir cuánto ganamos o perdemos económicamente en el día a día.
- Se requiere en la vida laboral y económica por eso debemos ordenar las finanzas.
- Porque se puede tener un buen manejo del dinero y empezar a ahorrar.
- Para resolver problemas financieros en el trabajo.
- Ayuda a tener una vida más organizada en la economía.
- Facilita el manejo de las cuentas de los bancos.

- Para optimizar los recursos.
- Ayuda a controlar, verificar y administrar el dinero.
- Se puede determinar y crear una empresa.
- Es algo sumamente importante a la hora de tener dinero.

Con referencia a la codificación Axial; se contempla dos momentos: la influencia del conocimiento en una persona y lo social como una incidencia en el marco económico.

### **Influencia del conocimiento en una persona.**

Aquí, se integran el ámbito personal con el académico, por la sinergia que tienen estos dos componentes en un individuo. Los lugares o espacios habitados por el ser humano, le proporcionan unos elementos a favor y otros que son exigencias que debe aportar el individuo, buscando un equilibrio que lo compense en bienestar en dicho espacio. Esta situación es la que muestran los estudiantes de tercer semestre de Ciencias empresariales de la UNIAJC; donde ven la importancia de la matemática financiera en sus vidas. Por tal razón, la motivación de estudiar los conceptos financieros; se dan por la necesidad evidente que tienen las personas de colocarlos en práctica por la exigencia real de su día a día; la cual genera un gran impacto en el proyecto de vida de cada persona.

### **Lo social una incidencia en el marco económico.**

En este entorno se funde el componente social y el económico por el impacto del ser como un ser social. Las prácticas comunes que se dan en un entorno, cuyas consecuencias son de bienestar entre las partes; son clasificadas u organiza como acciones de impacto social, y estas a su vez pueden generar una influencia económica.

Desde la codificación selectiva, es conveniente analizar que todo ciudadano tanto de Colombia como de otro país, está exigido por el uso del dinero; debido a que este es el recurso

para obtener bienes y servicios, los cuales se reflejan en la calidad de vida del estudiante o ciudadano; dependiendo del conocimiento, manejo y buen uso que le dé. Esto conlleva a recordar el concepto de interés, donde algunos autores como: Daza (2013), Villalobos (2009) y García (2008); lo definen como el dinero que se gana por el uso del dinero; el cual tiene inicialmente un impacto social y una consecuencia económica.

El estudiante puede generar estrategias de dinamizar el dinero; generando crecimiento o decrecimiento del mismo, obteniendo implicaciones en su calidad de vida; es ahí, donde se ve la importancia que todo ciudadano debe recibir formación financiera a lo largo de su escolaridad.

7. ¿Sabe usted qué es la experiencia crediticia?



Figura No. 11 Conocimiento sobre el concepto de experiencia crediticia del grupo 355.

Fuente: La misma



Figura No. 12 Conocimiento sobre el concepto de experiencia crediticia del grupo 3155.  
Fuente: La misma

Cuando se consulta lo relacionado con el conocimiento de la experiencia crediticia se observa que una buena parte de la población manifiesta conocer el concepto. Lo cual se convierte en un indicador de suma importancia para evidenciar la necesidad que tienen los estudiantes de trabajar en su formación de Matemática financiera.

En los dos grupos el 21.5% en promedio manifiestan no saber que es el concepto de experiencia crediticia; el no saberlo, muestra que no tiene sentido hacer planeación financiera en el momento que requiera tomar un crédito con una entidad financiera.

8. ¿Conoce o ha escuchado alguna reglamentación del Estado, que manifieste que es obligatorio que un estudiante reciba formación financiera? SI\_\_ NO \_\_





Figura No. 13 Conocimiento de los estudiantes del grupo 355 sobre reglamentación Estatal en Educación Financiera.

Fuente: la misma

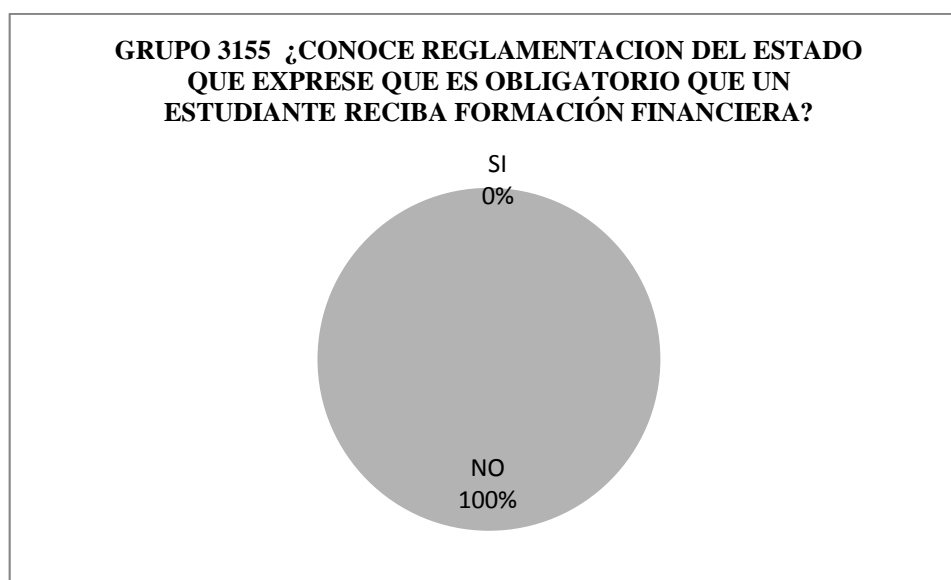


Figura No. 14 Conocimiento de los estudiantes del grupo 3155 sobre reglamentación Estatal en Educación Financiera.

Fuente: La misma

Un alto porcentaje reconoce que el Estado no tiene una legislación o propuesta donde se reglamente la obligatoriedad de la formación financiera en el sistema Educativo.

9. ¿Qué herramientas tecnológicas cree, que le pueden ayudar en su proceso de formación en el campo de la matemática financiera? Puede marcar más de una opción.

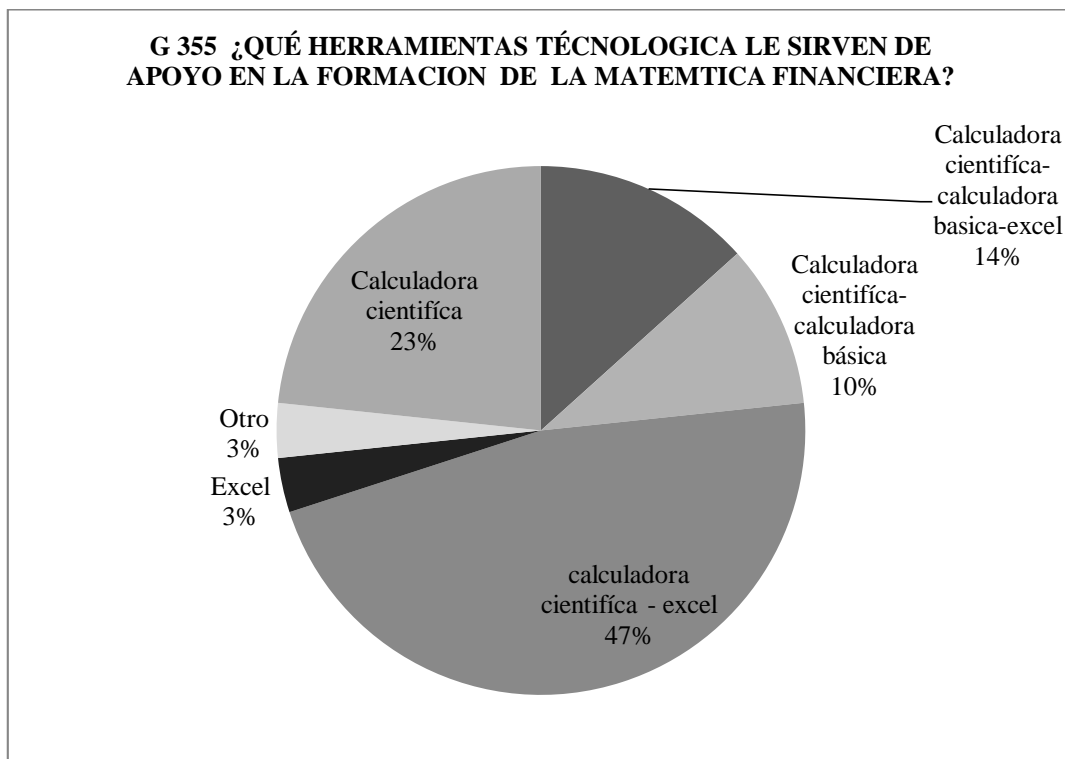


Figura No. 15 Herramientas tecnológicas empleadas por el grupo 355 que sirven de apoyo en la formación de Matemática Financiera.

Fuente: La misma

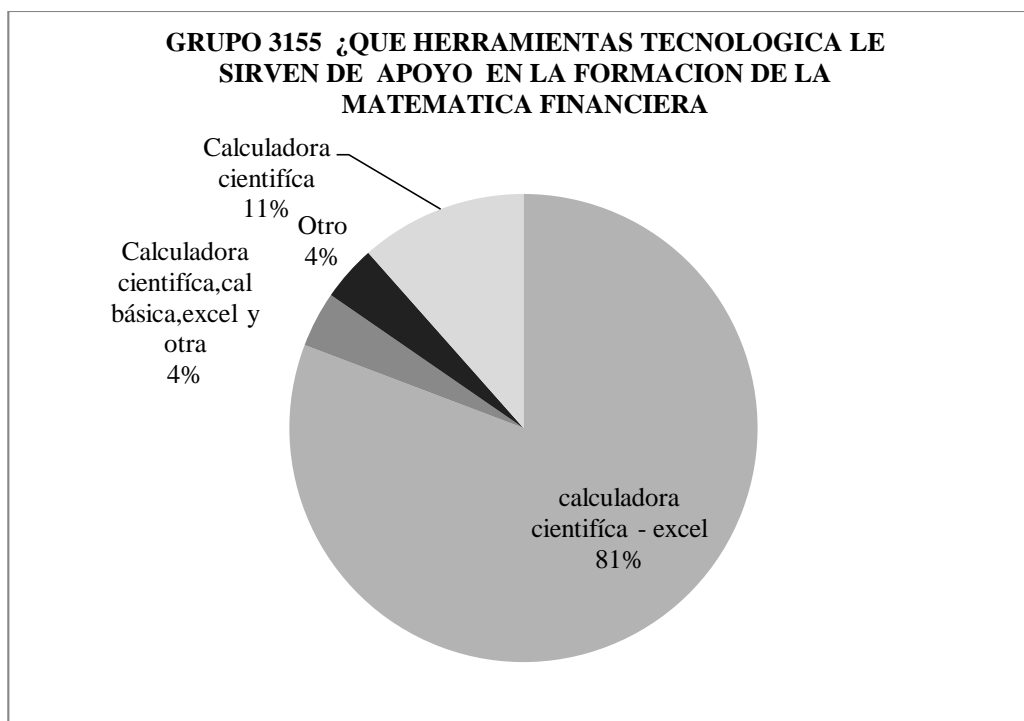


Figura No. 16 Herramientas tecnológicas empleadas por el grupo 3155 que sirven de apoyo en la formación de Matemática Financiera.

Fuente: La misma

El que los estudiantes reconozcan la importancia de la calculadora científica y la hoja de cálculo Excel como herramientas para el trabajo de la Matemática Financiera; fortalece la propuesta donde se enlazan los conceptos financieros que se modelan matemáticamente con los simuladores, para una mejor aprehensión del concepto.

## 6.2 Análisis de la prueba Diagnostica

Cuando se revisan los microcurrículos de Matemáticas I de la UNIAJC se observa que la parte de números reales no se encuentra de manera explícita, ya que el programa se trabaja a partir del concepto de función y se asume que el estudiante trae la formación de la secundaria. La parte que corresponde a función exponencial y la logarítmica son temas que se ven al final del curso; en el caso, que por determinada circunstancia no lo vea, se evidenciará el faltante como elementos tipo que facilitan los procesos de modelación matemática para colocarla al servicio de la modelación en la matemática financiera.

Para hacer la tabulación y análisis del diagnóstico, es importante identificar una rúbrica que permita la organización de las respuestas entregadas por los estudiantes, que faciliten obtención de la información, donde se identifiquen las problemáticas de saberes académicos de matemática fundamental, requerida para usar conceptos básicos de la matemática financiera, que permitirán brindar una formación financiera en los estudiantes.

Cázares y Cuevas (2008) hacen una clasificación de cuatro tipos de evidencias por: conocimiento, producto, desempeño y por actitud, siendo este el patrón con el cual se evaluara. Asumiendo la escala de Excelente (10 puntos), Bien (5 puntos), Regular (1 punto), Insuficiente (0 punto) (Ortega, Romero y Guzmán, 2014).

Excelente. Interpreta la información, realiza bien los cálculos, decide correctamente la respuesta.

Bien. Interpreta los datos y realiza procesos algorítmicos completos en algunos casos. Da las respuestas sin procedimiento.

Regular. Inicia procesos de cálculo y los deja incompletos, no llega a respuestas.

Insuficiente. No responde ningún ítem de la pregunta, lo deja en blanco o responde cosas que no corresponde a lo que se le pregunta.

#### Pregunta No 1

Con esta pregunta se busca identificar las formas de hallar el cálculo de porcentaje a un número y adicionar el incremento. Se le da una situación del día a día con el objeto de facilitar el reconocimiento matemático.

En un almacén, que vende elementos de cuero para ejecutivos tiene en la vitrina un maletín con un aviso que dice \$700.000 sin el IVA (Impuesto al Valor Agregado) incluido. Pero el maletín es grabado con el 19% ¿cuánto dinero deberá pagar el comprador?

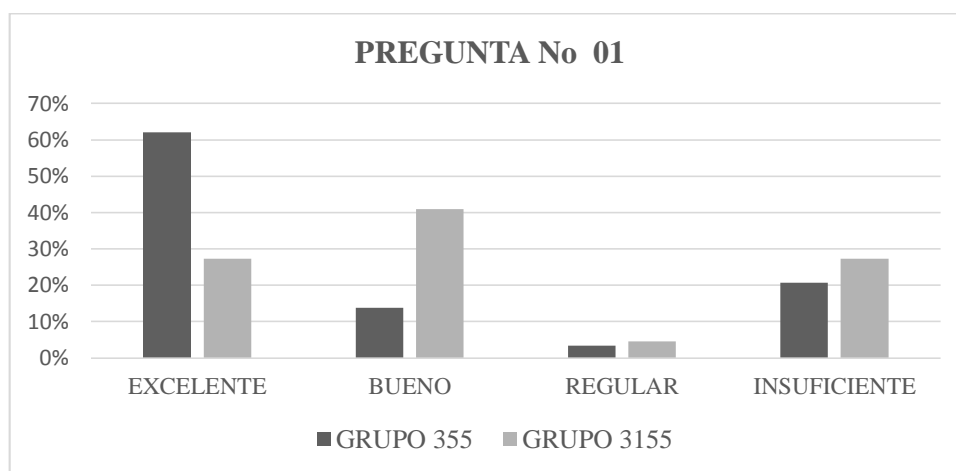


Figura No. 17 Respuesta a la pregunta No 1 del diagnóstico. Solución a una situación donde se requiere aplicar porcentaje.

Fuente: la misma

En promedio, el 40% de la población trabaja bien el cálculo de porcentaje, situación que el 100% debería cumplirla, volviéndose ésta una situación que requiere fortalecimiento en los estudiantes, con un insumo de fundamento inicial en el proceso de formación financiera en los mismos.

### Pregunta No 2

Esta pregunta muestra el acercamiento o familiaridad que el estudiante tiene con expresiones o propiedades básicas de la potenciación ; requeridas para que el estudiante pueda identificar e inferir posibles resultados y los pueda usar desde la calculadora con funciones y organizar parte de condiciones requeridas en el momento que desee modelar una situación para generalizarla en un simulador en Excel.

Resuelva los siguientes ejercicios:

$$a. (-2)^4 = \quad b. 0^{13} = \quad c. (17)^0 = \quad d. 8^{\frac{4}{3}} =$$

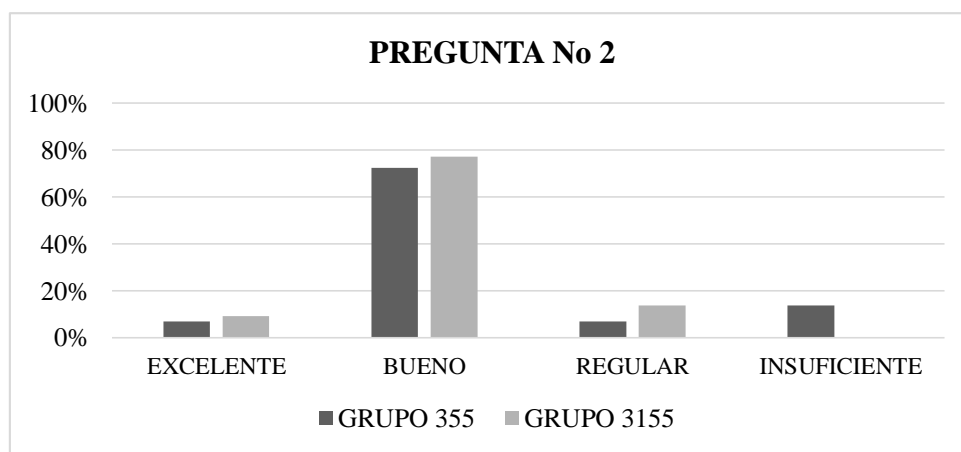


Figura No. 18 Respuesta a la pregunta No 02 del diagnóstico. Aplicación de propiedades de la potenciación.

Fuente: La misma

Se clasifica como bueno el 74% frente a los cálculos matemáticos donde se aplican las propiedades de la potenciación.

### Pregunta No 3

Opere las siguientes expresiones que se darán a continuación y observe si, son equivalentes o diferentes. Justifique su respuesta con el procedimiento.

- Cuánto dinero representan los  $\frac{2}{8}$  de \$ 1'000.000
- Cuánto dinero representa 0.25 partes de \$1'000.000.
- La cuarta parte de un millón.
- Calcular el 25% de \$ 500.000 más 25% de quinientos mil pesos.
- ¿Qué conclusión saca usted del ejercicio?

Aquí se pretende identificar sí, el estudiante logra reconocer las representaciones de equivalencia con las cuales se puede encontrar para trabajar la razón porcentual de una cantidad. El tenerlas le permite ganar agilidad y optimización en la realización de cálculos de porcentajes.

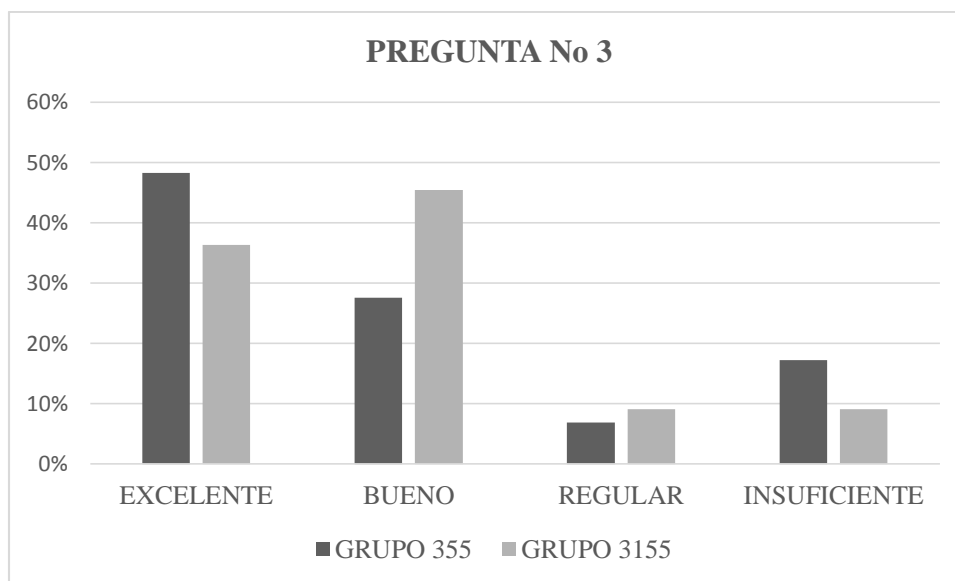


Figura No. 19 Respuesta a la pregunta No 03 del diagnóstico. Representaciones equivalentes de un número, para cálculo de porcentaje.

Fuente: la misma

El 43% de los estudiantes logra identificar que diferentes tipos de numerales representan el mismo número. Siendo este un promedio bajo comparado con la necesidad que los estudiantes tienen, para interactuar con el entorno cuando es exigido aplicar cálculos de porcentaje.

#### Pregunta No 4

La pretensión de este ejercicio busca reconocer si el estudiante identifica el valor posicional en la parte que corresponde a la fracción, ya que en el componente financiero al hacer un buen uso de la parte decimal o fraccionaria presenta ventajas en el momento que desee leer, interpretar, o tomar una decisión desde el ámbito numérico (pensamiento numérico).

Redondee o aproxime los siguientes números a la centésima más próxima; por exceso o defecto según sea la situación.

a. 81,238105    b. 143,50387

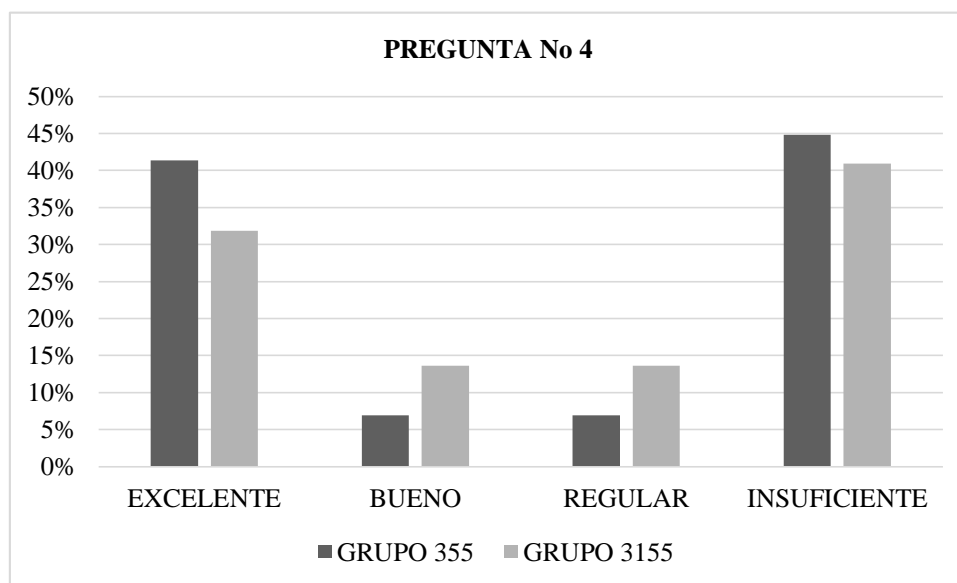


Figura No. 20 Respuesta a la pregunta No 04 del diagnóstico. Redondear a las centésimas por exceso o defecto.  
Fuente: la misma

Un 35% de los estudiantes identifican el valor posicional para redondear una cifra. Componente que se emplea con mucha frecuencia en el trabajo de conceptos de matemática financiera, donde el estudiante podrá identificar en qué casos le es favorable tomar más cifras decimales y la interpretación de ellos en contextos de tiempos cuando pueden encontrar en una respuestas a manera de ejemplo tales como: la respuesta de cuántos años, meses, días, horas, minutos hay.



El identificar el valor posicional le garantiza también interpretar los resultados que aparecen en la pantalla de las calculadoras científicas donde el programa puede ser diferente con otra. Ejemplo en una las comas significan miles y los puntos la parte fraccionaria; para otras es todo lo contrario.

#### Pregunta No 5

Es fundamental que un estudiante para Matemática Financiera tenga la competencia de lograr despejar una incógnita o variable, es la finalidad de este punto; porque a lo largo del proceso de formación en conceptos de matemática financiera se encontrará con situaciones donde tiene que hallar el valor de una incógnita o variable y para modelar un concepto o situación se requiere del conocimiento de propiedades que cumplen las operaciones en el conjunto de los números reales.

Hallar el valor de  $x$  e  $y$  de las ecuaciones:

$$a. 4x + 5 = 0 \quad b. \frac{y}{5} + 2y - \frac{4}{3} = 2$$

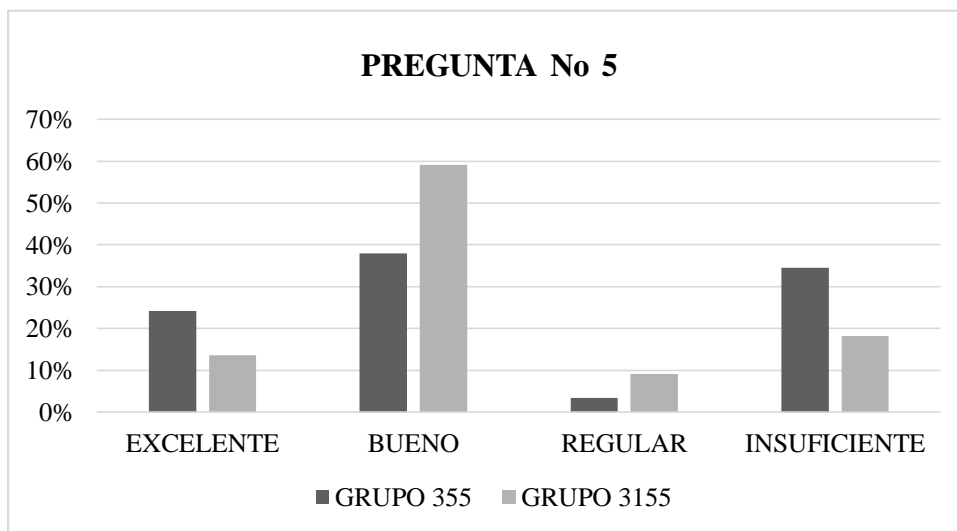


Figura No. 21 Respuesta a la pregunta No 05 del diagnóstico. Aplicación de propiedades de los reales en el despeje variables o incógnitas.

Fuente: la misma.

Se observa que en promedio en los dos grupo que un 15% de los estudiantes lo hacen bien, un 47% trabajan algunos elementos pero no completan los procesos. “Error al despejar, una dificultad para aprender matemática financiera” (Carazo y Brey, 2012, p. 84).

#### Pregunta No 6

En este escenario se pretende visualizar si el estudiante tiene claro el concepto de logaritmación; el cual le permitirá hallar la incógnita que se encuentra como exponente.

La parte de logaritmación es un tema requerido ampliamente en la fundamentación de muchos conceptos de la matemática financiera como el tiempo presente en el interés compuesto y las anualidades y otros.

Hallar el valor de  $t$  en años, justifique su respuesta

a.  $100^t = 10$     b. Expresar a  $t$  en términos de  $x$      $(x + 5)^t = 100$

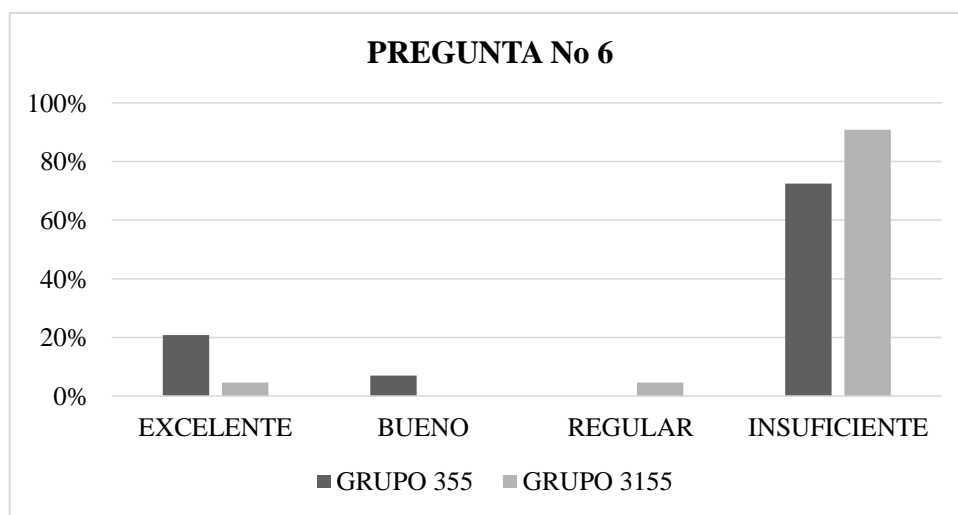


Figura No. 22 Respuesta a la pregunta No 06 del diagnóstico. Identificar el concepto de exponencial, logaritmo y propiedades para despejar una variable que aparezca como exponente.

Fuente: La misma.

Los resultados evidencian que los estudiantes están muy poco familiarizados con el tema de función exponencial y función logarítmica. Y en especial con el despeje de incógnitas, como lo

dicen Carazo y Brey (2012), situación que se convierte en obstáculos para trabajar procesos de modelación en Matemática Financiera.

Los estudiantes destacan la importancia que como ciudadanos, debe tener formación financiera debido a la exigencia y el impacto social al cual se ven enfrentados diariamente y en especial ellos por su campo de formación.

El deseo de formarse como tecnólogos, genera un elemento clave que es la motivación; para lograr desde la matemática financiera un fortalecimiento en el pensamiento numérico y el pensamiento variacional a través de la Matemática I y la II del micro currículo ofrecido por la universidad UNIAJC, los cuales son de ayuda para emplear la modelación matemática por medio de los conceptos de matemática financiera, de forma significativa; por su contexto de aplicación.

Lo anterior fundamenta una estrategia, que logra minimizar los problemas encontrados en los estudiantes con relación a saberes matemáticos básicos que le permitan acercarse a procesos de modelación de algunos conceptos de la Matemática Financiera. Por medio de los procesos de pensamiento para lograr la modelación de algunos conceptos financieros, se logra incidir de manera directa en el crecimiento de la formación financiera que debe tener un ciudadano para comprender y moverse con mayor reflexión y planeación en acciones de tipo social y económico, que impacten positivamente su calidad de vida.

## 7. Propuesta didáctica: GUIA

La información entregada por los estudiantes en la encuesta y en la prueba diagnóstica, indaga sobre el pensamiento numérico y el pensamiento variacional de los estudiantes evidencia la necesidad de trabajar una propuesta didáctica desde la modelación matemática en las aplicaciones de la matemática financiera.

En este sentido, es preciso mencionar que la prueba diagnóstica arrojó una serie de dificultades que los estudiantes presentan frente al dominio de conceptos básicos de la matemática fundamental, los cuales son de gran apoyo en la modelación matemática y sirven de referente para la modelación de situaciones en la Matemática Financiera.

### Dificultades encontradas

- a. No identifican las formas equivalentes de representación numérica del porcentaje como razón, ni como expresión decimal, ni la unidad como parte de un todo. Lo anterior es considerado como un obstáculo de naturaleza didáctica según D'Amore, (2011).

Situación que es de suma importancia en el lenguaje de la matemática financiera. Esta acción de mejora, se aborda desde la unidad de porcentaje y la proporción; en especial la proporción directa, tomando como fuente en el ejercicio laboral del proceso de liquidación de una nómina debido a que un estudiante y en especial de ciencias empresariales se ve en contacto a diario con este tema.

- b. Dificultad de los estudiantes al despejar una variable en un modelo matemático, obstaculiza el proceso de su formación en la modelación de un fenómeno dentro del contexto de la matemática financiera. Esta situación es considerada como un obstáculo de naturaleza epistemológico y didáctico según D'Amore, (2011).

Si bien, a través del concepto de Interés Simple y Compuesto, se establecen modelos básicos que permiten orientar al estudiante en la identificación de incógnitas como, monto, capital, periodos de capitalización, numero de cuotas y establecer relaciones de las diferentes operaciones y propiedades existentes entre ellas, es un tema donde los estudiantes en el diagnóstico se evidenciaron dificultades; situaciones que se convierten en freno al proceso de modelación. Cuando se analiza el microcurrículo de matemática I de la UNIAJC del año 2014, se observa que el trabajo específico con el conjunto numérico de los Reales no se da; el microcurrículo inicia con el concepto de función.

- c. Poca experiencia del estudiante en la interacción con situaciones contextualizadas de situaciones de crecimientos o decrecimientos como es el caso de funciones matemáticas como la exponencial y la logarítmica.
- d. Dificultad para realizar cálculos con ecuaciones exponenciales y logarítmicas. Al igual que relacionar los datos, identificar y cristalizar el tema en una situación problema de matemática financiera a modelar.

Con lo anterior se puede evidenciar dificultades en el uso del Interés Compuesto, ya que no pueden interpretar, inferir; después de consolidar el modelo de una situación, la cual se aplica a las anualidades, amortizaciones y capitalizaciones.

Por lo anterior, se elaborará dentro de esta sección los instrumentos de la estrategia didáctica a manera de Guía, tal como se propone dentro del objeto de la propuesta, la cual contemplará los siguientes componentes en su estructura por cada tema a desarrollar según la dificultad diagnosticada, con el fin de generar finalmente un acercamiento a la modelación en matemática financiera.

## Partes de la Guía

La Guía consta de cuatro módulos, iniciando con un tema transversal como es el Porcentaje, Razón y Proporción Directa en el contexto financiero que estará asociado al módulo 1. El enfoque aquí presentado, busca que el estudiante identifique e interprete las diferentes representaciones numéricas, los cuales representan un mismo número; en segundo lugar se abordará el tema de Interés Simple dentro del módulo 2, el cual tiene una incidencia muy alta con el estudiante, donde a través de la formación que se le brinda podrá minimizar los riesgos en sus inversiones, por otra parte el manejo del Interés Compuesto se tendrá en cuenta en el módulo 3, con el fin de que el estudiante pueda identificar el impacto de las transacciones en los diferentes roles que asuma y en especial el significado de lo que es la capitalización y el manejo del dinero en el tiempo. Finalmente, el módulo 4, dará algunos elementos acerca de las Anualidades, en los pagos iguales en periodos iguales en procesos de amortización.

Y cada Módulo queda estructurado con los siguientes elementos:

- a. Tema.
- b. Introducción, con el ánimo de motivar al estudiante, y crearle expectativas sobre el tema.
- c. Objetivos.
- d. Competencias.
- e. Elementos de matemática básica como gestores de la modelación, que van a ser tenidos en cuenta con la modelación en la matemática financiera.
- f. Integración del concepto financiero y la modelación de la matemática en la matemática financiera.

- g. Aplicaciones de la modelación en la resolución de situaciones problema, a partir de talleres propuestos, cuyo objetivo es familiarizar al estudiante con la interpretación de la terminología del contexto financiero, identificar datos e incógnitas, aplicar propiedades de los números reales en la resolución de ecuaciones y validar las respuestas.
- h. Simulador, con la modelación obtenida, se propone organizar un simulador a través de la hoja de cálculo Excel por la cercanía que tienen los estudiantes con ella, lo que permitirá al estudiante afianzar a través de la utilización de las TICs, los algoritmos que representan procesos reales del contexto financiero, que han sido orientados desde la modelación en cada uno de los temas tratados en la guía.

Al final de cada módulo se le pedirá a los estudiante construir un simulador de acuerdo al tema; donde se pondrá en juego sus roles prácticos y teóricos, dando apertura a su creatividad para este genere valor agregado a su producto, los cuales se exponen en un espacio dentro del aula de clase con el ánimo de hacer los reconocimientos y observaciones pertinentes.(Ver anexo 5) ejemplo de simulador.

## **7.1 Módulo 1 - Razón, proporción y porcentaje**

### **7.1.1 Tema: Razón, proporción y porcentaje.**

#### **7.1.2 Introducción.**

Los temas de porcentaje y proporción, son de gran impacto y necesidad para el ciudadano y en especial del estudiante de Ciencias empresariales; porque es aquí donde se debe fortalecer los diferentes tipos de números y su forma de representación.

El potenciar este tema en el estudiante, favorecerá las operaciones y propiedades de los números reales; que en determinado momento se requieren de la matemática para modelar en el contexto de la matemática financiera, permitiéndole al estudiante hacer un buen acercamiento de apropiación para usar en conceptos posteriores.

Un elemento clave de la propuesta es que los conceptos de porcentaje y proporción sean claros para el estudiante, siendo el primero de ellos el que se construye a través de las diferentes representaciones de una fracción, donde el estudiante debe concebirlas de manera clara para usarlas en cálculos que fortalezcan el pensamiento numérico. El poder lograr que el estudiante visualice diferentes formas de representación del porcentaje, le permitirá encontrar el significado de acuerdo al contexto.

El concepto de proporción lo identificará el estudiante como la igualdad entre dos razones, donde podrá aplicar propiedades de las ecuaciones que serán de gran utilidad en el proceso para de hallar el valor de una incógnita en la modelación de una situación problema.

#### **7.1.3 Objetivos**

- ✓ Conocer y/o identificar las formas de expresar y calcular porcentaje.
- ✓ Expresar en razón, en expresión decimal, en fracción, porcentaje y viceversa.



- ✓ Reconocer la diferencia entre porcentaje y tasa.
- ✓ Uso de pensamiento numérico y calculadora.
- ✓ Resolver situaciones problema donde intervienen los conceptos de porcentaje.

#### **7.1.4 Competencias.**

Qué el estudiante Identifique, apropie y aplique el concepto de Porcentaje y proporción en diferentes escenarios de intervención financiera; transformando sus conocimientos en propuestas productivas al servicio personal y social.

#### **7.1.5 Conceptos básicos de Matemática.**

Cuando el estudiante se encuentra con expresiones racionales o fracciones como:

*Momento 1*

a. Hallar los  $\frac{3}{4}$  de \$2.000.000.

b. A Carlos le proponen que recibirá  $\frac{1}{10}$  de las ventas que corresponden a \$15.000.000. Y

por el cobro de cartera morosa de \$ 18.000.000 le compensaran con el 0.05 partes del monto recuperado ¿Cuánto dinero debe recibir Carlos?

*Momento 2*

Cuando se le dan las fracciones expresadas en forma decimal.

a. A Francy le proponen en su trabajo, darle una bonificación del 0.75 de \$2.000.000 que recibe de sueldo por los cinco años que lleva con la empresa. ¿Cuánto dinero recibe Francy?

b. Una entidad financiera le dice a un usuario, que el dinero que deposite recibe una tasa del 0.005 mensualmente. El usuario se decide a depositar \$10.000.000. ¿Cuánto dinero recibe por el rendimiento en un mes?

### *Momento 3*

Cuando el estudiante se encuentra con situaciones como:

Los sueldos en la empresa se incrementarán en el 6%. Sí, Tomás estaba devengando \$1.200.000. ¿En cuánto se incrementará el sueldo?

Las ventas en la empresa para este trimestre bajaron el 18.5%. Si, las ventas del trimestre anterior fueron de \$ 27.580.690 ¿Cuánto dinero dejó de ingresar este trimestre?

De los tres momentos, el estudiante está más influenciado por la información que recibe del medio con el tercer momento, el cual busca solucionar con una calculadora al observar el símbolo %. Sin embargo, al llegar el caso donde no se encuentre el símbolo o en su defecto no tener calculadora, el estudiante se declarará impedido para realizar dicho cálculo. Esto se debe a que desconoce el significado de este símbolo; el cual encierra en su modelo, multiplicar por una centésima  $\left(\frac{1}{100}\right)$  o dividir entre cien, lo cual no le permite hacer la conexión de las diferentes formas de representación como expresiones equivalentes, convirtiéndose en un obstáculo para avanzar en otros conceptos financieros como es el concepto de tasa de interés.

En el uso de las fracciones, estas pueden ser vistas como:

- a. Unidad como parte de un todo
- b. Razón.
- c. Expresión decimal.
- d. Porcentaje.

Cuando se tiene el número representado por  $\frac{3}{5}$  en dicha expresión, se ha realizado la operación multiplicación entre el número 3 y la fracción  $\frac{1}{5}$  donde  $3 * \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$ ; siendo el vínculo o “rayita” de la fracción el que representa la operación de división, tres entre cinco.

Ahora que se conoce la operación que hay dentro de la fracción  $\frac{3}{5}$  se hará la lectura de los cuatro momentos de equivalencia como:

- Unidad como parte de un todo,  $\frac{3}{5}$  tres quintos o tres partes de cinco
- Razón,  $\frac{3}{5}$  tres de cinco o tres es a cinco.
- Expresión Decimal,  $\frac{3}{5} = 3 \div 5 = 0,6$

En este caso es 0,6 que su lectura de acuerdo al valor posicional sería, seis décimas, que también equivale a decir sesenta centésimas 0,60. Al leerla como sesenta centésimas se puede escribir como la unidad parte todo y cristalizar procesos de simplificación hasta reducirla a la mínima expresión hallando la fracción inicial.

- Porcentaje, teniendo la expresión en forma decimal, se hace la lectura de dicha expresión hasta las centésimas (0,6), para lo cual, la coma se corre dos lugares a la derecha; completando con ceros si es necesario (0,60), entonces la lectura sería, sesenta centésimas. Al escribirlo como fracción  $\frac{60}{100}$ , se puede observar el número cien que está dividiendo al sesenta, lo cual en una forma modelada, simbólicamente en matemáticas se puede escribir el número sesenta acompañado del símbolo porcentual así, 60%. Este símbolo en su equivalencia matemática significa dividir en cien. De esta manera se busca que el estudiante identifique el simbolismo y el significado del concepto de porcentaje (que parte de cien), concluyendo que,

$$\frac{3}{5} = 0,60 = \frac{60}{100} = 60\%$$

### 7.1.6 Integración del concepto financiero y la modelación de la matemática en la matemática financiera.

#### Ejercicio en Clase

Se consideran las fracciones:  $\frac{3}{2}$  y  $\frac{6}{4}$ , y se le pide al estudiante que le dé lectura como razones.

R//: 3 es a 2 y 6 es a 4

Luego, se le dice que las observe para ver que conclusión saca desde el campo numérico, es posible que alguno(s) lleguen a la conclusión que son iguales; entonces procedemos a escribir

$$\frac{3}{2} = \frac{6}{4}$$

En este punto, es importante enaltecer la lectura, frente al significado del igual en una proporción; el cual se debe leer “como”.

Quedando la expresión así: 3 es a 2 como 6 es a 4.

Lo anterior permite llegar a la conclusión del concepto matemático de proporción, que dice que “Es una igualdad entre dos Razones”. Llevando al estudiante a identificar las partes de una proporción y la forma de verificarla. Donde el estudiante llega a inferir que una proporción es una *ecuación*.

Así, generalizamos la expresión, modelándola matemáticamente:

$$\frac{m}{n} = \frac{r}{s}$$

Posteriormente, se validan dos ejemplos uno que sea proporción y otro que no lo sea.

a)  $\frac{7}{4} = \frac{28}{16}$  R//: Si es proporción, porque  $7 \cdot 16$  es igual  $4 \cdot 28 = 112$

b)  $\frac{5}{6} = \frac{10}{18}$  R//: No es proporción porque no cumple la propiedad fundamental.

Luego se ingresan proporciones poniendo una de las partes como incógnita, para que el estudiante repase las propiedades de las ecuaciones.

Dadas las siguientes expresiones hallar el valor de la incógnita empleando el teorema fundamental de las proporciones:

a)  $\frac{x}{4} = \frac{15}{20}$       b)  $\frac{12}{4} = \frac{6}{x}$

Los ejercicios que se presentan a continuación, buscan que el estudiante pueda resolver mediante el uso de la función % de la calculadora.

Es importante realizar una validación de sus resultados llevando los porcentajes a expresiones decimales que es la forma más usual en la formulación y los cálculos propios de la matemática financiera.

### Practica Algorítmica

A continuación, se presenta una serie de ejercicios que permiten que el estudiante se familiarice con el uso de las tasas y porcentajes:

1. El 17% de 7.000 es \_\_\_\_\_
2. El 21,5% de \_\_\_\_\_ es 19.393.
3. \_\_\_\_\_ es el 31,6% de 89.000.
4. \$ 619.200 es el \_\_\_\_\_% del 40% de \$ 9.000.000.
5. El 300% de \_\_\_\_\_ es 361.200.

6. \_\_\_\_\_ es el 31,4% del 53,5% del salario mínimo mensual vigente en Colombia.
7. ¿Cuánto recibe un empleado, que por cumplir su primer quinquenio en la empresa, le dan una bonificación del 85,3% del 37,5% de su salario mensual; el cual es de \$1.784.500 hoy?
8. Hallar el valor de la incógnita empleando el teorema fundamental de las proporciones y las propiedades de los números reales.

$$\text{a. } \frac{1}{4} = \frac{x}{28} \qquad \text{b. } \frac{3}{m} = \frac{11}{20}$$

9. Empleando el concepto de proporción plantee y resuelva las siguientes situaciones.
  - a. Tres resmas de papel cuestan \$31.200; ¿Para comprar once resmas cuánto dinero se requiere?
  - b. Si \$325.000 es el 20% ¿Cuánto dinero es el 100%?
  - c. Cuántas personas desempleadas habrá para el próximo año en una ciudad, si hoy tiene 48.700. Y se estima que esta cantidad se reducirá en 7,78%.
  - d. Si, el salario mínimo mensual legal vigente (SMMLV) en Colombia para el año 2017 que se aprobó por decreto es de \$737.717. ¿Qué porcentaje representa el subsidio de transporte aprobado en ese mismo año que es de \$83.140?

### **7.1.7 Aplicaciones de la modelación en la resolución de situaciones problema con porcentajes, razones y proporciones.**

A partir de los elementos adquiridos se trabaja una situación donde el estudiante fortalece el Pensamiento numérico aplicado al pensamiento de formación financiera. Tiene como objetivo colocar en práctica los conceptos de porcentaje y proporción directa en escenarios diferentes, entre ellos liquidación de nómina, así como identificar y calcular cuales son los porcentajes dados de ley y cuales salen por relación de proporción, esto le permite al empresario o auxiliar

conocer cuál es el factor prestacional para responderle a un empleado por sus prestaciones legales,

Lo anterior busca que el estudiante solucione una situación de un entorno administrativo, donde pueda colocar en juego la apropiación del concepto trabajado a través de razonamientos exigibles en dicha situación.

*Situación para decisión administrativa*

Reunirse en equipos de (3) estudiantes a manera de junta directiva para dar solución a los siguientes casos.

1. Si, el salario mínimo mensual legal vigente (SMMLV) para el año 2017 es de \$737.717, ¿En qué porcentaje mensualmente la empresa debe incrementar el valor del salario mínimo para responderle a un trabajador con todas las prestaciones sociales legales y la seguridad social ? justificando que porcentajes son de ley y cuales puede calcular usted por proporcionalidad, si usa un porcentaje dado en internet o tabla debe decir como sale su calculo.

Presente su informe dealladamente en una tabla y al final de esta la columna de valores y la de porcentajes.

Tabla 2

*Datos para ejercicio práctico de nómina*

N°	Actividad	Valor sobre el Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV)	Qué Porcentaje representa del SMMLV
1	Subsidio de transporte lo define el gobierno por decreto define el valor	\$83.140 para el año 2017	$st = \frac{83140}{737717}$ $st = 0.112699$ $st = 0.112699 * 100 \%$ $st = 11.27 \%$ <p>La porción que representa el subsidio de transporte comparada con (SMMLV). Se puede calcular por proporción directa o regla de tres simple.</p>
2	Cesantías Corresponde a 1SMMLV si trabaja un año, de lo contrario se hace proporcional		Aquí el estudiante debe conocer la definición del concepto Cesantías. Y luego establecer las relaciones de acuerdo al concepto y hacer los cálculos respectivos

**Nota:** Fuente Propia

*Ejemplo.*

1. Se le recomienda metodológicamente que el equipo reflexione y haga un listado de los derechos prestacionales que tiene un trabajador en Colombia. Al final del cuadro respondan las siguientes preguntas:



- a. En qué porcentaje aproximadamente se debe incrementar el salario mínimo para conocer cuánto le cuesta un trabajador a usted como empresario?.
- b. Si, usted como empresario contrata una persona por un salario mensual de \$1.200.000 ¿cuánto realmente le cuesta este trabajador a la empresa en un mes? Recomendación; después de un salario mínimo es importante que el porcentaje del subsidio de transporte obtenido no se tenga en cuenta y sume el valor del subsidio de transporte. ¿por qué se hace esta recomendación?
- c. Si usted como empleado fue contratado por \$ 1.5 SMMLV en una empresa y ¿Cuánto dinero neto debe recibir al mes? Suponga que sólo le descuentan lo de ley .

#### **7.1.8 Simulador.**

Diseñar en Excel, un simulador para calcular la nómina de una empresa pequeña que paga lo de ley. La empresa paga mensual, hágalo para cinco trabajadores cuyos sueldos oscilan entre uno y 1.5 SMMLV. (Ver anexo 5)

## **7.2 Módulo 2 - Interés Simple**

### **7.2.1 Tema: Interés Simple.**

#### **7.2.2 Introducción.**

La dinámica del día a día de las personas, hace que se interactúe entre ellas; lo que les permite establecer relaciones, y una de ellas es con la manipulación y uso del dinero. De acuerdo al rol que ocupe la persona en una negociación, puede ser favorecida o desfavorecida; depende del conocimiento o la formación que tenga en este campo. Existen hoy transacciones informales, donde los intereses por el uso del dinero son excesivamente altos, tasas que contemplan usura, donde las personas se ven afectadas en su capacidad de pago y de compra, afectando así su calidad de vida.

Con el tema que se aborda en este módulo, se pretende incentivar y formar al estudiante para que pueda hacer análisis de la situación y logre organizar una planeación financiera, que le permita conocer hasta donde se puede endeudar, sin ir a perder calidad de vida en el mediano o largo tiempo.

#### **7.2.3 Objetivos.**

- ✓ Modelar el proceso de interés simple desde la modelación matemática; partiendo del significado de interés.
- ✓ Trabajar la resolución de situaciones problema donde interviene el interés simple, apoyándose inicialmente en procesos numéricos, donde el estudiante recuerde las propiedades de las operaciones con los números reales; en especial aquellas que tienen una incidencia directa en la resolución de ecuaciones.
- ✓ Fortalecer pensamiento numérico a través del uso de calculadora.
- ✓ Crear simulador para calcular situaciones de interés simple.

#### **7.2.4 Competencias.**

Qué el estudiante Identifique, apropie y aplique el concepto de Interés Simple en diferentes escenarios de su vida práctica, tanto en el ámbito comercial como en el financiero (sector informal, formal); potencializando los conocimientos en propuestas productivas al servicio personal y social.

#### **7.2.5 Conceptos básicos.**

a. Interés: Cuando se aborda el concepto de Interés, desde el ámbito financiero, se logra establecer relaciones entre los elementos involucrados, y de acuerdo al pensamiento matemático se logra la modelación en el contexto financiero. El concepto de interés algunos autores lo definen como, “un valor que se paga o se recibe por el uso del dinero durante un determinado tiempo” (Daza, 2013, p. 17). “El pago por el uso del dinero ajeno” (Villalobos, 2009, p. 94). “La renta que se paga por el uso del capital durante un determinado tiempo” (García, 2008, p. 76).

Las definiciones dadas por los autores mencionados en sus libros, encierran diferentes situaciones que pueden ser recreadas de la siguiente manera:

#### *Ejemplo*

La señora Anny obtiene un préstamo de \$ 1.000.000 por un comerciante y acuerda cancelarlo en tres meses, al cabo de este tiempo la señora Anny devuelve \$ 1.100.000.

En la situación se observa que el dinero inicial al pasar del tiempo se transforma, donde el dinero inicial se ha incrementado y dicho incremento es el que conocemos como intereses. El dinero inicial lo consideraremos como el Capital y el dinero al final del tiempo pactado lo llamaremos Monto, como lo señalan algunos autores entre ellos Villalobos (2009).

Mediante el pensamiento matemático, se logra establecer una diferencia entre dichos valores; según el caso de Anny.

Los intereses son:

$$\text{\$ } 1.100.000 - \text{\$ } 1.000.000 = \text{\$ } 100.000.$$

La modelación financiera de este contexto, empleando pensamiento variacional, puede establecerse así:

$N$ : dinero inicial o Capital.

$J$ : es el dinero en el tiempo o Monto

$I$ : es el interés

La situación de forma generalizada queda así:

$$I = J - N \quad (1)^1$$

Donde se tiene un modelo financiero para hallar el interés; conociendo el Monto o capital futuro y el valor inicial también es conocido como valor presente o Capital.

#### b. Tasa de interés

Es el porcentaje que se acuerda entre las partes para la negociación. (Daza, 2013), también se conoce como la razón existente entre el interés y el producto del capital en una unidad de tiempo (Villalobos, 2009). Estas definiciones de diferentes autores, brindan la entrada para organizar la modelación financiera del concepto. Aquí se hace uso del concepto de razón visto en el módulo 1 desde la modelación matemática. Donde se manifestó que una razón es una comparación entre dos medidas y se pueden representar con la forma de fracción o racional.

Generalizamos la información y emplearemos las siguientes notaciones:

$i$ : tasa de interés.

---

<sup>1</sup> Ecuación No. 1: permite calcular el Interés cuando se conoce el monto y el capital.

$N$ : dinero inicial o capital.

$I$ : intereses

$t$ : es la unidad de tiempo

Como tasa ( $i$ ) es la razón entre Interés ( $I$ ) y el producto del capital ( $N$ ) y el tiempo ( $t$ ) desde la matemática, se tiene que,

$$i = \frac{I}{N * t} \quad (2)^2$$

La tasa de interés se lee como: el Interés es al producto del capital y el tiempo. El cual se puede representar mediante expresión decimal o en porcentaje.

Ejemplo inicial

Tenemos:

$$i = \frac{100000}{1000000 * 3} = \frac{100000}{3000000} = \frac{1}{30}; \text{ Lo cual se puede interpretar así:}$$

Ganó \$100.000 por cada \$3.000.000 o ganó \$1 por cada \$30

Tasa de interés representada en expresión decimal queda así:

$$\frac{1}{30} = 0,033\bar{3}$$

La tasa representada en porcentaje

$0,033\bar{3} * 100 = 3,33\%$  Se multiplica por 100, o desplaza la coma dos lugares a la derecha y la igualdad se conserva.

Retomando el modelo de cálculo de la tasa de interés  $i = \frac{I}{N * t}$  a través del uso de propiedades de los números reales aplicadas a ecuaciones; como la del inverso multiplicativo o la

---

<sup>2</sup> Ecuación No 2: con la cual se puede calcular la tasa de interés conociendo el interés, el capital y el tiempo.

propiedad fundamental de las proporciones; producto de extremos igual a producto de medios; se obtiene una forma matemática para el cálculo del Interés; es apoyados en

$$i = \frac{I}{N * t} \quad \xrightarrow{\hspace{2cm}} \quad I = N * i * t \quad (3)^3$$

Despejando I se obtiene

Lo anterior indica que el Interés también se puede calcular a través del producto entre el capital, la tasa de interés y el tiempo. Donde el tiempo y la tasa de interés deben estar en el mismo periodo de tiempo.

Desde la modelación matemática, donde se establecen equivalencias a través del método de sustitución en sistemas de ecuaciones, esto permite llegar a la cristalización de un modelo financiero para cálculo de interés simple a partir de las dos formas de hallar el interés.

$$I = N * i * t$$

$$I = J - N$$

De la ecuación No 1 se despeja el monto y se obtiene: que el monto o capital futuro estará dado por la suma del capital más los intereses.

$$J = N + I$$

Recuerde las notaciones con las que se viene trabajando: J es el monto, N es capital, I es el interés y t es la unidad de tiempo.

La ecuación 3, se sustituye en la ecuación 1, lo cual se puede hacer porque se está hablando del mismo interés.

---

<sup>3</sup> Ecuación No 3 permite calcular el interés conociendo el capital, la tasa de interés y el tiempo.

$$J = N + N * i * t$$

Apoyados en matemáticas, en el tema de factorización, específicamente factor Común lo aplicamos en este contexto financiero y se obtiene:

$$J = N(1 + i * t) \quad (4)^4$$

Logrando el modelo para calcular el Interés Simple. Donde se logra analizar que el número uno (1) del paréntesis representa el 100% y el producto entre la tasa  $i$  y el tiempo  $t$ , representa una fracción o una parte del 100% que al ser sumadas, muestran que el Capital se incrementa en un valor mayor al cien por ciento; convirtiéndolo en el llamado Monto o valor futuro..

Probaremos la ecuación obtenida para calcular el Monto en situaciones de Interés Simple con la situación del caso de la señora Anny.

$$J = \$1000.000(1 + 0.03\bar{3} * 3) = \$1.100.000,$$

Donde es \$1.100.000 el valor que la señora Anny le devuelve al banco por haberle prestado el \$1000.000.

De esta manera se va logrando la modelación de la matemática financiera en el estudiante de una forma significativa a través de proceso de Modelación Matemática.

Con los modelos para el cálculo de interés simple a partir del modelo representado en la ecuación:

$$J = N(1 + i * t)$$

Se logra obtener situaciones para cada una de las partes que la conforman, y con la aplicación de las propiedades de los números reales se despejan cada elemento involucrado en la fórmula o

---

<sup>4</sup> Ecuación No 04 permite calcular situaciones de interés simple.

modelo. Los cuáles serán de gran utilidad en el momento de resolver una situación de Interés Simple.

Con los simuladores en Excel se fortalece los conceptos, y por las operaciones matemáticas relacionadas en cada modelo a través de los cálculos a situación a solucionar se gana una motivación que hace una propuesta dinámica en la solución de una situación problema.

### 7.2.6 Integración del concepto financiero y la modelación de la matemática en la matemática financiera.

Los ejercicios que se presentan a continuación, buscan que el estudiante pueda interpretar, en una situación problema los elementos que intervienen en el interés (en caso tal que no se mencione se asumirá simple), identificando los datos e incógnitas a calcular. En la tabla que se da a continuación halle la incógnita del concepto que falta.

Tabla 3

<i>Datos para hallar la incógnita en un modelo de Interés Simple</i>				
Caso	Capital	Monto	Tiempo	Tasa de Interés
A	15.000.000	?	4 meses	11% anual
B	230.000	380000	?	0,031% diario
C	?	2000000	3 años	9,8% trimestral
D	320000	1325000	28 meses	?

**Nota:** Recuperado de Villalobos (2009), p. 102

1. Usted prestó cierta cantidad dinero, y al cabo de 18 meses le entregan por concepto de intereses \$ 423.000. Si, dicho dinero lo presto al 36% anual. ¿Cuánto dinero presto? , ¿A cuánto dinero asciende su monto?
2. ¿En cuántos días un capital de \$ 3.450.000 produce intereses de \$ 612.000, si se invierte al 17,5% simple anual?



3. ¿Cuál es la tasa de interés simple anual, si un capital de \$7.800.000 genera \$ 690.000 de intereses en 78 días?
4. ¿Qué produce más intereses: invertir al 13,8% simple anual o al 2,3% bimestral simple?
5. ¿En cuánto tiempo se duplica un capital que se invierte con un tipo de interés a una tasa 17,3% simple anual?
6. ¿Con cuánto se cancela a los nueve meses un préstamo por \$ 6.525.000 si se carga a una tasa del 16,14% simple anual?

### **7.2.7 Aplicaciones de la modelación en la resolución de situaciones problema con Interés Simple.**

El objetivo es colocar en práctica los conceptos de interés simple en situaciones que suceden con regularidad en el medio.

- ✓ Familiarizar al estudiante en su proceso de formación financiera con el concepto de interés simple, e incrementar su léxico financiero en la medida que se enfrente a la solución de situaciones problema.
- ✓ Lograr modelar la situación para llegar a una solución.

#### *Situación para decisión administrativa*

Reunirse en equipos de (3) estudiantes a manera de junta directiva para dar solución al siguiente caso.

Tres personas, son los dueños de un capital que asciende a \$10.000.000. y quieren invertirlo de la mejor manera para obtener beneficios económicos de este dinero. Les hacen dos propuestas:

#### *Primera*

Ustedes hacen las siguientes transacciones: prestar \$ 2.000.000 a un particular por 12 meses a una tasa del 4,17% simple anual. Un familiar les solicita un préstamo por \$3.000.000 al 4% mensual, durante 8 meses y el dueño de un negocio de comidas rápidas les solicita que le presten \$

4.000.000, para mejorar su empresa y ofrece pagar el 60% anual; dicho dinero sólo, lo tomará por ocho meses. ¿Cuánto dinero reciben por concepto de intereses? ¿A cuánto dinero asciende su nuevo capital?

### *Segunda propuesta*

Un comerciante le propone que le preste los \$10.000.000, durante un año, y les responde por una tasa del 9,6% simple anual.

¿Cuál de las dos propuestas les conviene más como inversión en la captación de intereses?

Justifique su respuesta, escribiendo los procesos.

### **7.2.8 Simulador**

Diseñar en Excel, un simulador para calcular: tiempo, interés, monto y tasa en situaciones de interés simple. Organícelo de tal manera que usted tiene su negocio en préstamos de dinero a interés simple hágalo para cinco de sus clientes. (Ver anexo 5)

### **7.3 Módulo 3 - Interés Compuesto**

#### **7.3.1 Tema: Interés Compuesto.**

#### **7.3.2 Introducción.**

La frecuencia con que interactúan las personas con el dinero a través del tiempo, llama la atención planteándose la pregunta ¿por qué el rendimiento del dinero es mayor a favor de los bancos en el caso de los créditos que toman sus clientes? La respuesta se fundamenta en el concepto de capitalización, porque en el Interés Compuesto, los intereses se capitalizan; esto significa que los intereses ganados en determinado periodo de tiempo se le suman al capital inicial, incrementando los intereses para el periodo de tiempo siguiente. Situación que no sucede con el Interés Simple (Álvarez, 2005, p.8).

El efecto del proceso de modelación matemática se valida a través de las progresiones geométricas; las cuales sustentan el crecimiento de los intereses

#### **7.3.3 Objetivos.**

- ✓ Lograr la modelación del proceso de interés compuesto desde la modelación matemática; partiendo del significado de capitalización.
- ✓ Trabajar en la resolución de situaciones problema donde interviene el Interés Compuesto, apoyándose inicialmente en procesos numéricos, donde el estudiante recuerde las propiedades de las operaciones con los números reales; en especial las requeridas en la resolución de las ecuaciones exponenciales y ecuaciones logarítmicas.
- ✓ Uso de pensamiento numérico y calculadora.
- ✓ Crear simulador para calcular situaciones de Interés Compuesto.

### 7.3.4 Competencia.

El estudiante Identifica, apropia y aplica el concepto de Interés Compuesto; estableciendo la diferencia entre el Interés simple y el Interés compuesto en diferentes escenarios de su vida práctica. Tanto en el ámbito comercial, financiero, social y personal.

### 7.3.5 Conceptos Básico

#### a. Progresiones Geométricas

Está definida como “una secuencia en la que el elemento siguiente se obtiene multiplicando el elemento anterior por una constante denominada razón o factor de la progresión” (Villalobos, 2009, p.162). Esta herramienta matemática facilita modelar una suma finita de términos.

#### b. Interés Compuesto

Es cuando el interés ganado en un determinado periodo de tiempo, se suma al capital inicial, para calcular el interés siguiente al nuevo periodo y así sucesivamente hasta cumplir el tiempo acordado (Álvarez, 2005, p.8).

Suponemos que la Señora Luisa deposita en una cuenta bancaria \$1.000.000. Dicha entidad financiera le ofrece pagar el 12% de interés anual capitalizable mensualmente. ¿Cuál será el monto o valor futuro a los tres meses?

Se procederá con el fundamento del interés simple; pero aquí existe una diferencia que los intereses que gane en cada periodo se suman al capital para calcular los nuevos intereses y así sucesivamente hasta acotar el tiempo pactado.

Veamos cual es el monto para el primer mes.

El referente que emplearemos es desde el interés simple, para analizar el comportamiento del capital en el transcurso del tiempo. Continuaremos con la misma convención de las notaciones:

$j =$  Monto o valor futuro,  $N =$  Capital o valor presente,  $i =$  Tasa de interés,  $t =$  tiempo

$$j_{1m} = N (1 + i * t)$$

$$j_{1m} = 1.000.000 (1 + 0.01 * 1mes)$$

$$j_{1m} = 1.000.000 (1 + 0.01)$$

$$j_{1m} = 1.010.000 \quad \text{En el primer mes gano de intereses } I = 10.000.$$

Para calcular los intereses del segundo mes se lleva  $M_{1m}$  como el nuevo capital, porque los intereses se capitalizaron; entonces  $C = 1.010.000$

$$J_{2m} = N (1 + i * t)$$

$$J_{2m} = 1.010.000 (1 + 0.01 * 1mes)$$

$$J_{2m} = 1.010.000 (1 + 0.01) = j_{2m} = 1.000.000(1 + 0.01)(1 + 0.01)$$

$$J_{2m} = 1.020.100$$

Para el segundo mes los intereses  $I = 10.100$

Para el tercer mes se trae como capital  $N = 1.020.100$

$$J_{3m} = 1.020.100 (1 + 0.01 * 1mes)$$

$$J_{3m} = 1.020.100 (1 + 0.01) = J_{3m} = 1.000.000(1 + 0.01)(1 + 0.01)(1 + 0.01)$$

$$M_{3m} = 1.030.301 \quad \text{Para el tercer mes los intereses } I = 10.201$$

Total de intereses en los tres meses  $I_{Total \text{ en } 3 \text{ meses}} = I_{1er \text{ mes}} + I_{2do \text{ mes}} + I_{3er \text{ mes}}$

$$I_{Total} = 10.000 + 10.100 + 10.201 = 30.301$$

Cuando los tiempos son mayores, se haría muy extenso algorítmicamente. Lo cual se logra minimizar desde el proceso de modelación matemática aplicando la propiedad del producto de potencias de la misma base.

$$J_{3m} = 1.000.000(1+0.01)(1+0.01)(1+0.01)$$

$$J_{3m} = 1.000.000(1+0.01)^3 = 1.030.301$$

Generalizando desde la modelación matemática en proceso de progresión geométrica tenemos:

$$J = N(1+i)^t \quad (5)^5$$

Esta ecuación es con la que se trabaja el Interés Compuesto, comprendiendo este tipo de interés; donde el interés gana interés o que el interés se Capitaliza (el interés ganado en determinado periodo de tiempo para el siguiente periodo se debe asumir como Capital o valor presente).

Es importante tener presente que la tasa y el tiempo debe estar en el mismo periodo de tiempo de capitalización. El estudiante debe concluir que el rendimiento del dinero es de forma exponencial, ya que dicho crecimiento depende del tiempo.

Si pensamos que la señora Luisa quiere ahorrar el \$1000.000, a la misma tasa, donde los intereses se capitalicen mensualmente durante un tiempo de cinco años ¿cuál sería el valor futuro de su dinero?

Se consideran los datos suministrados en la situación

Se pide hallar el valor futuro o monto  $J = ?$

Como la tasa está anual y el periodo de capitalización es mensual; tanto la tasa como el tiempo deben estar en la misma unidad de tiempo de la capitalización; en este caso mensual.

$$i = 12\% \text{ Anual, se divide en 12 para dejar la tasa mensual } i = \frac{0.12}{12} = 0.01$$

---

<sup>5</sup> Ecuación No 5 para realizar cálculos de interés compuesto.

$t = 5$  Años, se pasan a meses  $t = 5 * 12 = 60$  meses

$$J = 1000.000(1 + 0.01)^{60} = \$1.816.696,70$$

El \$1000.000 de la señora Luisa en cinco años, capitalizando mensualmente a la tasa que del 12% anual equivalen a \$1.816.696,70.

Este resultado le crea un nuevo interrogante a la señora Luisa. En las mismas condiciones ¿cuánto tiempo debo dejar el \$1000.000, para que este se duplique?

Empleando la competencia de pensamiento numérico de los estudiantes nos apoyaremos en el modelo matemático del Interés Compuesto  $J = N(1+i)^t$  de la cual tenemos:

$$N = \$1.000.000$$

$J = \$2.000.000$ . El monto que se desea es el doble del capital.

$$i = 12\%$$

$t = ?$  Es el tiempo el que se requiere conocer para que se duplique el capital o valor presente.

$\$2.000.000 = \$1000.000(1 + 0.01)^t$  . Se realizan los cálculos aritméticos aplicando las propiedades de los números reales en la resolución de las ecuaciones.

$$\frac{\$2.000.000}{\$1.000.000} = (1,01)^t .$$

$2 = (1,01)^t$  . Es aquí donde se hace necesario recordar u orientar el concepto de función logarítmica como la inversa de la función exponencial; con la cual se puede encontrar el exponente de la base. Donde se puede trabajar con logaritmo natural (  $\ln$  ) cuya base es el número de Euler (  $e \approx 2.711828$  ) o logaritmo decimal (  $\log$  ) donde la base es 10.

$$2 = (1,01)^t \quad \text{Se aplica logaritmo a ambos lados de la ecuación.}$$

$\ln 2 = \ln(1,01)^t$  Al lado o miembro derecho se tiene la propiedad del logaritmo de una potencia; que es el producto del exponente por el logaritmo de la base.

$\ln 2 = t * \ln(1,01)$  Propiedad del recíproco multiplicativo.

$$t = \frac{\ln 2}{\ln (1,01)} = \frac{0.69314718}{0,00995033} \approx 69,66$$

$t \approx 70$  La interpretación es que la señora Luisa duplica su \$1.000.000. En 70 meses.

Una vez identificado el procedimiento para calcular el tiempo en una situación de interés compuesto, el nuevo interrogante es ¿cuál sería una forma para calcular la tasa?

Suponga que usted depositó un capital de \$3.000.000 en una entidad financiera, donde le dice que el dinero ahí capitaliza bimestralmente. Y a los 18 meses retira su dinero y le entregan \$3.465.818,03. La pregunta es: ¿Cuál es la tasa bimestral que le dio la entidad financiera?

$$N = \$3.000.000$$

$$J = \$3.465.818,03$$

$$t = 18 \text{ Meses}$$

$$i = ?$$

Analicemos como capitaliza para definir los periodos de tiempo; capitaliza bimestralmente.

$t = 18$  Meses, salen 9 bimestres entonces:  $t = 9$  bimestres

$$J = N(1+i)^t$$

$$\$3.465.818,03 = \$3000.000(1+i)^9$$

$$\frac{\$3.465.818,03}{\$3.000.000} = (1+i)^9$$



$1,155272677 = (1+i)^9$ . Es de resaltar que la tasa  $i$  forma parte de la base de potencia y para hacer su despeje se eleva cada miembro al inverso multiplicativo de la potencia a la cual esta elevada la base. En este caso la potencia es 9, el inverso multiplicativo de 9 es  $\frac{1}{9}$ . Todo número multiplicado por su inverso multiplicativo da 1 observar  $9 * \frac{1}{9} = \frac{9}{9} = 1$ . empleando

esta propiedad permite despejar la tasa  $i$

$(1,155272677)^{\frac{1}{9}} = ((1+i)^9)^{\frac{1}{9}}$  Simplificando el lado o miembro derecho de la ecuación a través de propiedades de las potencias, en este caso potencia de una potencia; se coloca la misma base y se multiplican los exponentes.

$$(1,155272677)^{\frac{1}{9}} = (1+i)^{\frac{9}{9}}$$

$$(1,155272677)^{\frac{1}{9}} = (1+i)^1$$

$$(1,155272677)^{\frac{1}{9}} = (1+i)$$

Se recuerda que cuando el exponente es racional representa una raíz, donde el índice de la raíz lo da el denominador y el numerador es el exponente de la cantidad subradical.

$$(1,155272677)^{\frac{1}{9}} = (1+i)$$

$$\sqrt[9]{1,155272677} = (1+i)$$

$$1,01616667 = (1+i)$$

$$1,01616667 = 1+i$$

$$i = 1,01616667 - 1 = 0.01616667 = 1,6167\%$$

Es la tasa bimestral a la cual se colocaron los \$3.000.000.; para que al cabo de los 18 meses llegaran a ser \$3.465.818,03.

La tasa hallada anual se multiplica por 6, quedando del 9,7% anual capitalizable bimestralmente.

### **7.3.6 Integración del concepto financiero y la modelación de la matemática en la matemática financiera:**

Los ejercicios que se presentan a continuación, buscan que el estudiante pueda interpretar en una situación problema, los elementos que intervienen en el Interés Compuesto; identificando los datos e incógnitas a calcular.

1. Se da la siguiente situación ¿Qué capital, se debe invertir en una cuenta que paga el 12.3% anual capitalizables por mes para disponer de \$ 13.000.000 en 8 meses?
2. En la empresa donde usted trabaja su jefe lo llama para hacerle la siguiente consulta; ¿qué será más productivo: colocar un dinero a una tasa del 13,2% compuesto por semestre o al 12.8% capitalizable por semana?. Organice la estrategia que le permita conocer cuál es la opción que usted le recomendaría a su jefe.
3. ¿Cuánto dinero podrá retirar usted; de una cuenta bancaria en la que ahorro \$3.500.000. los cuales pacto a una tasa del 14,4% anual capitalizables por semana.?
4. Un estudiante se pregunta: ¿ En cuánto tiempo se me puede duplicar un capital? si lo coloco a una tasa 9.8% anual y que capitalice por día?
5. Se supone lo siguiente. Se compra una computadora con \$ 1.750.000 de inicial y un pago por \$980.000 a los tres meses de la compra. ¿cuál es el precio de contado si, el dueño del almacén a los créditos les hace un recargo de 23.5% anual capitalizable por mes?

### **7.3.7 Aplicaciones de la modelación en la resolución de situaciones problema con Interés Compuesto.**

Busca que el estudiante, solucione una situación de un entorno Financiero, donde pueda colocar en juego la apropiación del concepto trabajado a través de razonamientos exigibles de la situación.

Para el desarrollo de pensamiento financiero a través de la modelación matemática, se viene privilegiando en estos desarrollos la competencia de pensamiento numérico de los estudiantes, el cual los llevará a inferir y aplicar el pensamiento variacional.

Objetivo: Colocar en práctica los conceptos de interés compuesto en situaciones que suceden con regularidad en el medio.

- ✓ Familiarizar al estudiante en su proceso de formación financiera con el concepto de Interés Compuesto, e incrementar su léxico financiero en la medida que se enfrente a la solución de situaciones problema.
- ✓ Lograr modelar la situación para llegar a una solución.

#### *Situación para Decisión Administrativa*

Reunirse en equipos de (3) estudiantes a manera de junta directiva para dar solución al siguiente caso.

Una empresa compra una planta eléctrica (generador de energía Aipower 9000w, 16 hp, arranque automático) para el departamento de producción, y lo hace de la siguiente forma: una inicial de U\$264 dólares que representa el 20% del precio del aparato y el saldo en dos partes iguales para cubrir el 80% restante. ¿De cuánto es cada pago, si se tienen cargos del 18% anual capitalizables por mes y dichos pagos se hacen a los 4 y 6 meses de la compra?.

Solucionada la situación dé el costo en pesos colombianos de acuerdo a la tasa representativa del dólar en el mercado.

### **7.3.7 Simulador**

Diseñar en Excel, un simulador para calcular:

- ✓ Situaciones de Interés compuesto. (Ver anexo 5)
- ✓ En un segundo momento crear en el simulador un momento para pasar Tasa Efectiva a Tasa Nominal y viceversa.

## **7.4 Módulo 4 - Anualidades**

### **7.4.1 Tema: Anualidades.**

### **7.4.2 Introducción.**

El que un estudiante haya apropiado la formación financiera acorde a los tres módulos anteriores, le permite pensarse como hacer un planeación financiera para tomar un crédito; logrando conocer las proyecciones de manera anticipada; con el objetivo de tener un control ,hacer una contrapuesta o asumir una buena postura para tomar la decisión.

Una necesidad sentida es que una persona cuando solicita el estudio de un crédito queda a merced del asesor bancario, donde la postura que asume el solicitante es simplemente si lo toma o lo deja, ya que por desconocimiento no puede hacer una revisión o análisis del mismo.

### **7.4.3 Objetivos.**

- ✓ Identificar el concepto de Anualidad en diferentes contextos.
- ✓ Hallar el valor incognito de cualquiera de las partes de la ecuación modelada sobre el Monto o valor futuro, Capital o valor presente de una Anualidad.
- ✓ Construir y analizar cuadros de amortización de un crédito.

### **7.4.4 Competencias.**

- ✓ Identifica el concepto de Anualidad en una situación determinada.
- ✓ Reconoce cuando en una situación se relaciona el Monto o valor futuro en una Anualidad, al igual que el Capital o valor presente.
- ✓ Con el concepto de valor presente de una Anualidad calcula, construye, interpreta y analiza las condiciones para la amortización de un crédito.

#### **7.4.5 Conceptos Básicos.**

Anualidad “es una sucesión de pagos generalmente iguales que se realizan a intervalos de tiempo iguales y con Interés Compuesto” (Villalobos, 2009, p. 228).

Anualidad “Es un conjunto de pagos iguales realizados en intervalos de tiempo iguales” (Daza, 2013, p. 43).

Para orientar este proceso de formación en modelación de matemática financiera usaremos Anualidades Simples (porque las fechas de conversión es la misma), Anualidades ciertas (porque se conocen el número de cuotas o rentas).

##### *Situación 1.*

Esta situación induce a encontrar un modelo para calcular el valor futuro o monto de una Anualidad.

El señor Afanador fortaleciendo sus finanzas inicia un proyecto donde desea hacer consignaciones de \$1.500.000 al inicio de cada mes en una entidad financiera, que le está ofreciendo una tasa del 24% anual capitalizable mensualmente ¿Cuánto dinero podrá retirar el señor Afanador al término de tres años?

##### *Solución*

En la situación dada se observa que hay un conjunto pagos en este caso abonos, por el mismo valor y en intervalos de tiempo iguales y con interés compuesto; la situación hace referencia a una Anualidad. Se requiere conocer que cantidad de dinero se logra tener al final de los tres años equivalentes a 36 meses ya que el periodo de capitalización es mensual. Se hará el cálculo mes a mes aplicando el concepto de Interés Compuesto para ver el comportamiento y posteriormente generalizar logrando un modelo para Calcular el Monto o valor futuro  $j$  de una Anualidad.

Recordar como el modelo cálculo de Interés Compuesto.

$$j = N(1+i)^n$$

$$i = \frac{0.24}{12} = 0.02 \quad N = 1.500.000 \quad n = 36 \dots 1$$

Por cada depósito el monto es:

$$\begin{aligned} j_{\text{primer deposito}} &= 1500000(1+0.02)^{36} \\ j_{\text{segundo deposito}} &= 1500000(1+0.02)^{35} \\ j_{\text{tercer deposito}} &= 1500000(1+0.02)^{34} \\ j_{\text{cuarto deposito}} &= 1500000(1+0.02)^{33} \\ &\dots \\ j_{\text{deposito } 34} &= 1500000(1+0.02)^3 \\ j_{\text{deposito } 35} &= 1500000(1+0.02)^2 \\ j_{\text{deposito } 36} &= 1500000(1+0.02) \end{aligned}$$

El monto o valor futuro de la anualidad es la suma de todos.

$$j_{\text{Total}} = 1500000(1+0.02)^1 + 1500000(1+0.02)^2 + \dots + 1500000(1+0.02)^{36}$$

Al observar la expresión se identifica que hay un factor común, que es 1.500.000, se puede factorizar para empezar a simplificar la expresión quedando (Villalobos, 2009, p. 235)

$$\begin{aligned} \text{Suma} &= 1,02 \left( \frac{1 - (1,02)^{36}}{1 - 1,02} \right) \text{ en la progresión geométrica suma} = a_1 \frac{1 - r^m}{1 - r} \\ \text{Suma} &= 1,02 \left( \frac{-1,039887344}{-0,02} \right) \end{aligned}$$

$$\text{Suma} = 1,02(51,99436717) = 53,03425453$$

Esta suma se multiplica por 1.500.000 que ahorra y tenemos

$$J = 1.500.000(53.03425453)$$

$$J = 79.551.381,79$$

Para modelar la fórmula del Monto o valor futuro de una Anualidad tenemos.

$$a_1 = r = 1 + \frac{0.24}{12} \quad \text{o} \quad a_1 = r = 1 + \frac{i}{p}, \quad p \text{ Es el periodo de capitalización.}$$

El número de pagos o abonos se llama rentas, que será igual a  $m$ , donde

$$m = 3 * 12 \quad \text{o} \quad m = np$$

La suma queda así:

$$\text{Suma} = \left(1 + \frac{i}{p}\right) \frac{1 - \left(1 + \frac{i}{p}\right)^{np}}{1 - \left(1 + \frac{i}{p}\right)} \quad \text{porque la Suma} = a_1 \frac{1 - r^m}{1 - r}$$

Simplificando, realizando cálculos aritméticos en el denominador y el numerador obtenemos:

$$\text{Suma} = \left(1 + \frac{i}{p}\right) \frac{\left(1 + \frac{i}{p}\right)^{np} - 1}{\frac{i}{p}}$$

Ahora esta suma se multiplica por la cuota ahorrar, la que llamaremos renta o cuota y la simbolizaremos con R. (Villalobos, 2009, p. 236), obteniendo el modelo para hallar el valor futuro o Monto de la Anualidad.

$$J = R \left(1 + \frac{i}{p}\right) \frac{\left(1 + \frac{i}{p}\right)^{np} - 1}{\frac{i}{p}} \quad (6)^6$$

Con este modelo validaremos la situación del señor Afanador.

---

<sup>6</sup> Ecuación No 6: para realizar cálculos de monto de una anualidad.



$$J = 1500000 \left(1 + \frac{0.24}{12}\right) \frac{\left(1 + \frac{0.24}{12}\right)^{36} - 1}{\frac{0.24}{12}} = \$79.551.138,79$$

### Situación 2.

Esta situación induce a encontrar un modelo para calcular El valor presente o Capital en una Anualidad. Esto se da cuando se realizan pagos al final de cada periodo, siendo estas Anualidades Vencidas.

Cuánto podrá retirar cada mes durante dos años el señor Afanador, si al comienzo de este tiempo depositó \$25.000.000 obteniendo intereses del 18% capitalizable mensualmente.

La orientación consiste en hallar al comienzo del plazo el capital o valor presente que recibirá por cada renta. Con el ánimo de igualar la suma de todos con los \$25.000.000 depositados al inicio.

Lo anterior lleva a pensar:

$$j = N(1+i)^n$$

Cabe recordar que:

$j$  Representa el valor futuro o Monto.

$N$  Representa el valor presente o Capital.

$i$  Representa la tasa en determinado periodo de tiempo.

$n$  El tiempo en periodos de acuerdo a la tasa.

$$\frac{j}{(1+i)^n} = N$$

Se puede escribir  $N = J(1+i)^{-n}$  por propiedad del inverso multiplicativo.

Como capitaliza mensualmente, 2 años son equivalentes a 24 meses  $2*12$

Tasa anual es del 0.18 y la tasa por mes es  $i = \frac{0.18}{12} = 0.015$

Y el plazo en cada renta es sucesivamente 1,2,...hasta 24 que es la última. El valor presente de cada una de las veinticuatro es:

$$\begin{aligned}
 N_{\text{capital 1 de la renta 1}} &= R_1(1+0.015)^{-1} \\
 N_{\text{capital 2 de la renta 2}} &= R_2(1+0.015)^{-2} \\
 N_{\text{capital 3 de la renta 3}} &= R_3(1+0.015)^{-3} \\
 N_{\text{capital 4 de la renta 4}} &= R_4(1+0.015)^{-4} \\
 &\cdot \\
 &\cdot \\
 N_{\text{capital 23 de la renta 23}} &= R_{23}(1+0.015)^{-23} \\
 N_{\text{capital 24 de la renta 24}} &= R_{24}(1+0.015)^{-24}
 \end{aligned}$$

Esta suma de capitales parciales debe ser igual a los \$25.000.000 que ingreso el señor

Afanador, entonces:

$$R_1(1+0.015)^{-1} + R_2(1+0.015)^{-2} + \dots + R_{24}(1+0.015)^{-24} = \$25.000.000$$

Como todas las rentas que retirará el señor Afanador son iguales nos permite sacar factor común

$$R \left( (1+0.015)^{-1} + (1+0.015)^{-2} + \dots + (1+0.015)^{-24} \right) = \$25.000.000$$

En la suma se muestra una serie geométrica que consta de 24 términos, donde el primero es la razón que corresponde a:

$$a_1 = r = (1+0.015)^{-1} \quad \text{Porque} \quad r = \frac{a_2}{a_1} \quad \text{por lo tanto está dada por}$$

$$\text{Suma} = (1,015)^{-1} \left( \frac{1 - (1,015)^{-24}}{1 - (1,015)^{-1}} \right) \quad \text{porque la Suma} = a_1 \frac{1 - r^n}{1 - r}$$

$$\text{Suma} = \frac{1}{1,015} \left( \frac{1 - (1,015)^{-24}}{1 - (1,015)^{-1}} \right) \quad \text{propiedad del inverso y propiedad}$$

potencia de una potencia.

$$\text{Suma} = \frac{1 - (1,015)^{-24}}{1,015 - 1} \quad \text{propiedad del inverso multiplicativo.}$$

$$\text{Suma} = \frac{1 - (1,015)^{-24}}{0,015} = 20,03040537$$

El resultado de esta suma se multiplica por la R y lo igualamos al total depositado y hallamos la Renta que sería el valor que el señor Afanador retiraría cada mes.

$$R(20,03040537) = 25.000.000$$

$$R = \frac{25000000}{20,03040537} = \$1.248.102,55$$

El señor Afanador retirará cada mes \$ 1.248.102,55

A continuación generalizamos logrando modelar para situaciones semejantes.

$$N = R \left( \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right) \quad (7)^7$$

Recuerde que la tasa es la del periodo y  $n$  que habla del tiempo tiene un comportamiento dual, donde el tiempo es igual al número de cuotas por definición de Anualidad. Con este modelo podemos resolver situaciones de créditos y trabajar tablas de amortización del mismo.

#### **7.4.6 Integración del concepto financiero y la modelación de la matemática en la matemática financiera.**

1. ¿Cuánto se acumula en un año con depósitos quincenales de \$2.100.000, en una cuenta que abona el 11.45% de interés compuesto por mes?
2. ¿Cuántos pagos mensuales de \$800.000 se necesitan para acumular \$ 91.000.000, a una tasa de interés del 11.4% nominal mensual?

Que le conviene más al comprador de un electrodoméstico cuyo precio es de \$3.200.000: Pagarlo de contado o en 8 abonos semanales anticipados de \$375.000, antes de adquirirlo.

3. ¿Cuánto se debe invertir al comienzo, a una tasa del 16% de interés compuesto por semestre, un padre de familia para retirar U\$15000 al final de cada semestre durante 4 años?
4. ¿Cuántos retiros de U\$3.585 al mes pueden hacerse, si al inicio se depositan \$47.000 en una cuenta que genera intereses del 29.4% anual compuesto por mes?

---

<sup>7</sup> Ecuación No 7 para realizar cálculos de capital de una anualidad

#### **7.4.7 Aplicaciones de la modelación en la resolución de situaciones problema con Anualidades.**

En un crédito, las personas adquieren una deuda y cuando se empieza a cancelar dicho crédito, cada vez que se hace un pago el saldo vivo es menor, este proceso se llama Amortización. Cuando la persona adquiere un crédito se conoce el capital por el cual se hace el préstamo y el capital aprobado por la entidad, también le dan a conocer la tasa de interés aplicada al crédito. Este tipo de situaciones de los créditos están dentro del contexto de las Anualidades vencidas y ciertas porque se conoce la fecha de inicio y la fecha de finalización del crédito y la forma de pago de las cuotas o rentas.

Se adicionan los siguientes conceptos a tener en cuenta para organizar una tabla de amortizaciones o el plan de pagos de un crédito.

Saldo vivo: es el valor que se debe del crédito en determinado momento.

Abono Renta: se conforma con el valor amortizar más los intereses que se deben al momento.

Valor a Amortizar: es la parte del capital que se recoge del crédito.

Valor de los intereses: es producto entre la tasa periódica y el saldo vivo.

Con la información anterior se presenta la siguiente situación para ser solucionada por un equipo de dos o tres estudiantes.

La señora Yolanda presentó los documentos en una entidad financiera para la aprobación de un crédito de \$12.000.000, a pagar en 8 cuotas mensuales, con una tasa del 12,6% anual capitalizable por mes.

Se pide Elaborar un cuadro con los siguientes campos: No de cuotas o rentas, valor abono o renta, valor de los intereses, valor a amortizar y saldo que adeuda. Donde se evidencie que el saldo al final del plazo debe ser o tender a cero.

Realice las siguientes observaciones:

1. ¿Qué pasa en la tabla con el valor a amortizar?
2. ¿Qué se observa en la tabla con los intereses?
3. ¿halla una manera de calcular el monto del credito y expréselo en una formula o modelo?
4. ¿Existe una manera de calcular el capital vivo después de hacer el pago número tres?

Escriba el modelo.

**7.4.8 Simulador.** en equipos de dos estudiantes se les propone que construyan un simulador para calcular la cuota de un crédito y la tabla de amortizaciones del mismo o plan de pagos.

(Ver anexo 5)

## 8. Impacto de la propuesta didáctica GUIA

Para visualizar la enseñanza que les dejó en curso a los estudiantes con la propuesta didáctica a través de la guía, se realizó a través de una entrevista a los estudiantes; lo cual se organizó en tres ejes:

- A. ¿Qué enseñanza le dejó el curso de matemática financiera?
- B. Se cumplieron las expectativas del curso.
- C. Recomendaciones

Respecto al primer literal, ¿qué enseñanza le dejó el curso de matemática financiera? se tipificó en tres áreas: Persona, Empleado o Trabajador y Ciudadano.

Como Persona, se refiere al estudiante desde su individualidad. Se adquirieron las bases y conocimientos necesarios para aplicar en el campo financiero como relacionar los datos, creando o aplicando simuladores, los cuales movilizaron su capacidad para hacer análisis de situaciones financieras del diario vivir, donde pueden analizar la viabilidad de un crédito y poder tomar una decisión en el mejor de los casos. Otra ganancia sustancial es el impacto del concepto de Interés; cuando se habla, que es el dinero que se recibe o se paga por el uso del dinero; los lleva a reflexionar que es importante hacer una planeación financiera; porque no se debe gastar más de lo que se gana. Esto permite valorizar el dinero, porque sí, gasta más de lo que se gana incurre en deuda, teniendo así cada día menos capacidad de pago.

Se concluye que al estar organizado se pueden revisar los movimientos de las cuentas, se sabe en qué momento puede invertir. Se alcanzó una visión más amplia en el mundo de los créditos, como cuidar el dinero para tener una mejor prosperidad económica.

Como Empleado o Trabajador, se refiere al interactuar en un contexto laboral. Reconoce la importancia de tener conocimientos matemáticos y financieros que movilizan el desarrollo de pensamiento lógico en el contexto financiero. Con el ánimo de tener participación activa en decisiones administrativas o directivos que tengan que ver con inversiones y/o endeudamiento del ente económico. Debido a una planeación financiera donde se proyecten los ingresos y su rentabilidad al interactuar con los bancos o entidades con los que se tengan relaciones económicas y sociales. Dentro de la relación laboral como persona, sabe a qué tiene derecho en lo relacionado con la seguridad social y los derechos de ley que tiene una persona al momento de vincularse directa o indirectamente con un ente económico.

Como Ciudadano Es importante el conocimiento de matemática financiera, porque brinda los elementos para analizar las propuestas que los bancos hacen a los usuarios y poder tomar la propuesta que dé mejores beneficios. El tener formación financiera motiva a los estudiantes al emprendimiento y el liderazgo; donde se pueden crear estrategias para evitar llegar a la quiebra y consolidar una gran empresa. Un aspecto social, es que se tiene la posibilidad de orientar a otras personas que desconozcan elementos básicos de matemática financiera para una toma de decisiones en situaciones a fines.

b. Cuando se indagó si, el curso de matemática financiera cumplió con sus expectativas las respuestas fueron afirmativas, donde ampliaron sus respuesta expresando que los temas propuestos se trabajaron todos, que ganaron seguridad en el manejo de elementos de matemática financiera para moverse en transacciones financieras y concluyen algunos diciendo que llena las expectativas porque es de alta aplicabilidad en la vida cotidiana. La práctica con los talleres permitió aplicar los diferentes modelos de situaciones financieras, lo que les permitió



incrementar su conocimiento, el cual se colocó en juego con la construcción de simuladores en la hoja de Cálculo Excel.

c. Los estudiantes sugieren que ese trabajo didáctico en la enseñanza de la Matemática Financiera permanezca; porque es una propuesta que deja una formación por ser aprendizaje significativo. Para la universidad, manifiestan que es importante que se estudie la posibilidad de brindarle a todos sus estudiantes, indiferentes del programa de formación o carrera que estén cursando un curso de matemática financiera debido a la aplicabilidad que se tiene en el día a día, lo cual les permitirá organizarse desde el ámbito de toma de decisiones y el ahorro en pro de su proyecto de vida.

## 9. Conclusiones

La realización de este trabajo permitió identificar algunas necesidades sentidas que traen los estudiantes, de matemática básica para asumir el curso de Matemática Financiera como es el conocimiento de los números reales y sus diferentes formas de representación, lo cual se convierten en obstáculos epistemológicos y didácticos, lo cual dificulta el proceso de modelación de situaciones financieras.

El fundamentar a los estudiantes en las diferentes interpretaciones de los modelos matemáticos en procesos financieros, da respuesta a las necesidades identificadas inicialmente en su formación financiera, lo cual es de suma importancia para que éstos interactúen en las relaciones financieras y económicas que el entorno demande.

Se destacó en el trabajo la diferencia entre la Modelización Matemática y la Modelación Matemática, proporcionando al maestro motivación y entrega de elementos para orientar a los estudiantes a través del proceso de modelación de situaciones financieras vivenciales, impactando al estudiante con un aprendizaje significativo. A través del diseño de una propuesta didáctica que se identificó en este trabajo como una GUIA.

El llevar a la hoja de cálculo Excel modelos de procesos financieros para construir los simuladores en temas propuestos, le permitieron al estudiante optimizar este recurso para crear, probar, consolidar y tomar decisiones sobre una situación de manera organizada y reflexiva, proyectando en los estudiantes creatividad, innovación y liderazgo. Características que les permitirán a posteriori consolidar ideas de negocios a través de la apropiación de conceptos financieros que le permiten mejorar el manejo del dinero en el tiempo.

## 10. Recomendaciones

El proceso de construcción de este trabajo permitió recurrir a fuentes que inciden en la formación de los estudiantes como, encuesta, diagnósticos, documentos institucionales entre ellos, Microcurrículo de Matemáticas I, Matemática Financieras y el Modelo pedagógico UNIAJC, este último está fundamentado en una “concepción humanista, donde se trabaja el pensamiento complejo y la gestión del conocimiento a través de aprendizaje significativo - autónomo- colaborativo” (UNIAJC, 2013, p.25). En aras de aportar al crecimiento de la Institución Universitaria en su Misión con la formación integral y en la Visión con el liderazgo en la formación integral, se hacen las siguientes recomendaciones:

1. Teniendo en cuenta que el microcurrículo de Matemáticas I inicia con la unidad de funciones, es relevante que se incluya en la primera unidad el trabajo con el conjunto de Números Reales, fortaleciendo sus tipos de representación y la significación entre otros. Con lo cual se fortalece el pensamiento numérico que es una base para las matemáticas aplicadas.
2. El microcurrículo de Matemática Financiera que inicia con Interés Simple, donde se requiere el manejo, significación del porcentaje y proporcionalidad directa. Se sugiere iniciar el trabajo con Razón y Proporcionalidad directa; porque con ello se fundamenta al estudiante de manera significativa en elementos que requiere a lo largo del curso de matemática financieras.
3. En el proceso didáctico de la enseñanza de la Matemática Financiera, es importante que el docente no le entregue formulas o modelos al estudiante de entrada para despertar en los estudiantes la motivación y los acercamientos a la Modelación de situaciones financieras, logrando un aprendizaje significativo.

4. Con el ánimo de seguir fortaleciendo en los estudiantes el uso de las tecnologías de información para la comunicación (TIC), la formación integral y colaborativa; se invita a implementar en la didáctica del curso de Matemática Financiera, las creación de Simuladores en hojas de cálculo Excel por parte de los estudiantes, para mejorar en ellos los procesos de razonamiento, resolución de situaciones problemas y la Modelación en contextos financieros u otros campos.

5. En el proceso de formación se deben abrir espacios para la presentación y/o socialización de los simuladores construidos por los estudiantes, donde se analicen las bondades y nuevos requerimientos para que los estudiantes optimicen el recurso.

## 11. Referencias

- Aguirre, C. (2015). Modelo curricular de educación financiera para grado sexto y séptimo; Trabajo de Maestría. Manizález, Colombia: Universidad Nacional.
- Alaniz, B., Camara, V., Mas, M., y Pagura, M. (2006). Una Investigación sobre modelación matemática en la enseñanza de matemática financiera: límites y posibilidades. *Investigaciones Didácticas*, 103-109.
- Álvarez, A. (2005). *Matemática Financiera* (3 ed.). Bogotá, Colombia: McGraw Hill.
- Barquero, B., Bosch, M., y Gascón, J. (2007). Ecología de la modelización matemática: Restricciones transpositivas en las instituciones universitarias. *Trabajo presentado en el II Congreso internacional de Teoría Antropológica Didáctica (TAD)*. Uzés, Francia.
- Biembengut, M., y Hein, N. (2000). *Modelagen matematica no ensino*. Sao Paulo, Brasil: Editora Contexto.
- Carazo, A., y Brey, R. (2012). Errores en el aprendizaje de las Matemáticas Financieras. *Enseñanza de las ciencias*, 30(2), 73-92.
- Cázares, L., y Cuevas, J. (2008). *Planeación y evaluación basada en competencias. Fundamentos y prácticas para el desarrollo de competencias docentes, desde pre-escolar hasta el postgrado*. México: Trillas.
- D'Amore, B. (2011). *Didáctica de la matemática*. Bogotá, Colombia: Didácticas Magisterio.
- Daza, E. (2013). *Matemática Financiera*. Santiago de Cali, Colombia: UNIAJC.
- Edel, R., y García, A. (2009a). Innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas financieras: Aplicación de la triada didáctica E-T-S. *Trabajo presentado en el X congreso nacional de investigación educativa. área 7 entornos virtuales de aprendizaje*. Veracruz, Mexico.

- Edel, R., y García, A. (2009b). Un modelo didáctico basado en el diseño de simuladore: el caso de la matemática financiera. Alcances y posibilidades de incorporación de la ESAD: Experiencias más recientes en México y centroamérica. *Revista del consejo de Ciencias y Tecnología del estado de Guanajuato*, 46(4).
- García, J. (2008). *Matemáticas Financieras con ecuaciones de diferencia finita*. Bogotá, Colombia: Pearson Prentice Hall.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación* (5 ed.). México: McGraw Hill.
- Institución Universitaria Atonio José Camacho. (2013). *Modelo pedagógico*. (L. S. Castaño, Ed.) Cali.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Cooperativa editorial MAGISTERIO.
- Ortega, A., Romero, R., y Guzman, S. (2014). Rúbrica para evaluar la elaboración de un proyecto de investigación basado en competencias. *Revista Salud y Educación*, 2(4).
- Plaza, L. (2015). *Modelamiento matemático aplicado en ingeniería*. Tuluá, Colombia: UCEVA.
- Villa, J. (2007). La modelación como proceso en el aula de matemáticas: Un marco de referencia y un ejemplo. *Revista Tecno-Logigas*, 19(1), 63-85.
- Villalobos, J. (2009). *Matemática Financiera*. México: Pearson Educación.

## 12. Anexos

### Anexo 1. Encuesta

El objetivo de esta consulta, busca conocer algunos datos que nos llevan a identificar, si los estudiantes han recibido formación financiera en alguna de sus etapas de escolaridad.

Señor estudiante, diligencie la encuesta con mucha responsabilidad ya que los resultados que ella arroje son de suma importancia para hacer propuestas de solución.

Marque con una equis (X) sobre la raya

1. Género:      Masculino \_\_\_\_                      Femenino \_\_\_\_
2. Que semestre cursa actualmente: 1° \_\_\_\_, 2° \_\_\_\_, 3° \_\_\_\_, 4° \_\_\_\_, 5° \_\_\_\_, 6° \_\_\_\_
3. Su edad esta entre:
  - a. 16- 18 años \_\_\_\_
  - b. 19- 22 años \_\_\_\_
  - c. 23- 25 años \_\_\_\_
  - d. 26-35 \_\_\_\_
  - e. 36 y más. \_\_\_\_
4. En el colegio o colegios donde estudió su primaria o bachillerato, le dieron conceptos de Matemática Financiera:
  - a. SI \_\_\_\_
  - b. No \_\_\_\_
5. Si marco SÍ, ¿qué conceptos recuerda haber visto? (Escriba los que recuerde)
 

---
6. ¿Qué herramientas tecnológicas cree, que le puedan ayudar en su proceso de formación en el campo de la Matemática Financiera? Puede. Marcar más de una opción.
  - a. Calculadora científica \_\_\_\_
  - b. Calculadora con las operaciones básicas \_\_\_\_
  - c. Hoja de cálculo \_\_\_\_
  - d. Otro \_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_
7. ¿Cree usted que es importante que todo estudiante tenga formación financiera?
 

SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_
8. Si la respuesta anterior es SI, ¿cuál es la razón por la que se debe hacer?
 

---
9. ¿Sabe usted, qué es la experiencia crediticia?    SI \_\_\_\_    NO \_\_\_\_
10. Del siguiente listado marque los conceptos que conoce y que los haya aplicado en un momento dado.
  - a. Interés simple \_\_\_\_
  - b. Interés Compuesto \_\_\_\_

- c. Valor presente \_\_\_\_      d. Valor futuro \_\_\_\_  
 e. Tasa nominal \_\_\_\_      f. Anualidad \_\_\_\_  
 g. Tasa efectiva \_\_\_\_      h. Amortización \_\_\_\_  
 i. Otro \_\_\_\_      ¿cuál? \_\_\_\_\_

11. Conoce o ha escuchado alguna reglamentación del Estado que manifieste que es obligatorio que un estudiante reciba formación financiera: SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_

## Anexo 2. Prueba Diagnóstica

Apreciado estudiante, esta prueba busca observar un nivel de competencias en pensamiento numérico y pensamiento variacional que usted posee. Lo cual brinda información para fortalecer los procesos que le ayudaran a acceder con facilidad a su formación financiera; porque a través de conceptos matemáticos básicos se logran solucionar situaciones financieras en el ámbito administrativo y directivo.

1. En un almacén que vende maletines ejecutivos, tiene en la vitrina un maletín con un aviso que dice \$700.000 sin el IVA (Impuesto al Valor Agregado) incluido. Pero el maletín es grabado con el 19% ¿cuánto dinero deberá pagar el comprador?

2. Resuelva los siguientes ejercicios:

a.  $(-2)^4 =$

b.  $0^{13} =$

c.  $(17)^0 =$

d.  $8^{\frac{4}{3}} =$

3. Resuelva las siguientes expresiones que se darán a continuación y observe si, son equivalentes o diferentes. Justifique su respuesta con el procedimiento.

a. Cuánto dinero representan los  $\frac{2}{8}$  de \$ 1000.000

b. Cuánto dinero es la 0.25 partes de \$1.000.000.

c. La cuarta parte de un millón.

d. Calcular el 25% de \$ 500.000 más 25% de quinientos mil pesos.

e. ¿Qué conclusión saca usted del ejercicio?

4. Redondee o aproxime los siguientes números a la centésima más próxima; por exceso o defecto según sea la situación.

a. 81,238105



b. 143,50387

5. Hallar el valor de  $x$  y el de  $y$  de las ecuaciones

a.  $4x + 5 = 0$

b.  $\frac{y}{5} + 2y - \frac{4}{3} = 2$

6. Hallar el valor de  $t$  en años, justifique su respuesta

a.  $100^t = 10$

b. Exprese a  $t$  en términos de  $x$

$$(x + 5)^t = 100$$

### Anexo 3. Microcurrículo de matemáticas básicas de la UNIAJC



## MICROCURREÍCULO

### ESTRUCTURA DE LA ASIGNATURA POR UNIDADES O MODULOS TEMATICOS

UNIDAD O MODULO TEMÁTICA No.1 : APROXIMACIONES AL CONCEPTO DE FUNCIÓN			TD: 3	TID: 1,5	TI: 3
Habilidades	Conocimientos	Actitudes	Actividades, Recursos	Bibliografía Básica	
<p>Identificar relaciones entre magnitudes que modelan una función.</p> <p>Reconocimiento de una situación problema que involucre una función.</p> <p>Realizar operaciones que involucren los números reales y sus propiedades.</p> <p>Resolver problemas con números reales, contextualizados en el campo de su desempeño y su carrera de estudios.</p>	<p>Identificar las relaciones entre variables dependientes e independientes para modelar una función.</p> <p>Caracterizar las distintas representaciones de una función. La representación numérica de una función y su representación gráfica.</p> <p>Saber evaluar, con números reales, funciones de variable real.</p>	<p>El desarrollo conceptual del concepto de función debe formar al estudiante en una apropiación del lenguaje de las matemáticas que le permita comunicar ideas matemáticas y le permita interactuar con el medio que lo rodea desde las mismas.</p>	<p>Internet, Programa GeoGebra, Video beam, Libros de consulta, Guías de trabajo, Computador, Docente, Estudiantes, Aula, Marcadores, Tablero.</p> <p>Actividad: Construir y modelar matemáticamente el problema de la caja de mayor volumen posible con una hoja de papel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas Universitarias. Allendofer. MacGraw Hill. Cuarta edición</li> <li>• Texto álgebra y geometría de Dennis Zill editorial Mac Graw Hill</li> <li>• Matemáticas para administración y economía. S:T: Tan. Thomsom</li> <li>• Álgebra intermedia. Ángel. Sexta edición. Pearson.</li> </ul>	
UNIDAD O MODULO TEMÁTICA No. 2 : CONCEPTO DE FUNCIÓN, SUS REPRESENTACIONES Y OPERACIONES			TD: 3	TID: 1,5	TI: 3
Habilidades	Conocimientos	Actitudes	Actividades, Recursos	Bibliografía Básica	

<p>Evaluar una función usando operaciones que involucran operaciones y propiedades de los números reales.</p> <p>Determinar el dominio y el rango de una función de variable real.</p> <p>Identificar las características de una función según su representación algebraica, numérica y gráfica.</p> <p>Modelar una situación problema por medio de las expresiones algebraicas.</p>	<p>Identificar la clasificación de una función según su representación algebraica.</p> <p>Identificar las operaciones algebraicas y sus respectivas propiedades.</p> <p>Factorizar expresiones algebraicas aplicando técnicas lógicas y apropiadas.</p> <p>Modelar una situación problema por medio de expresiones algebraicas.</p>	<p>Hacer uso de las matemáticas como lenguaje generalizado para dar interpretación y solución a situaciones de la vida real y de problemas contextualizados en su carrera.</p>	<p>Internet, Programa GeoGebra, Video beam, Libros de consulta, Guías de trabajo, Computador, Docente, Estudiantes, Aula, Marcadores, Tablero.</p> <p>Actividad: realizar problemas sobre funciones que involucren sus distintas representaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas Universitarias. Allendofer. MacGraw Hill. Cuarta edición</li> <li>• Texto álgebra y geometría de Dennis Zill editorial Mac Graw Hill</li> <li>• Matemáticas para administración y economía. S:T: Tan. Thomsom</li> <li>• Álgebra intermedia. Ángel. Sexta edición. Pearson.</li> </ul>	
<p>UNIDAD O MODULO TEMÁTICA No. 3: <i>FUNCIONES Y ECUACIONES LINEALES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES</i></p>			<p><b>TD: 6</b></p>	<p><b>TID: 3</b></p>	<p><b>TI: 6</b></p>
<p><b>Habilidades</b></p>	<p><b>Conocimientos</b></p>	<p><b>Actitudes</b></p>	<p><b>Actividades, Recursos</b></p>	<p><b>Bibliografía Básica</b></p>	

<p>Resolver situaciones problema que involucran funciones y ecuaciones lineales con dos variables.</p> <p>Determinar la solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos o tres variables.</p> <p>Contextualizados en problemas propios de su carrera.</p>	<p>Identificar el concepto de pendiente</p> <p>Hallar la ecuación explícita y general de una recta y sus puntos de cortes con los ejes.</p> <p>Clasificar un sistema de ecuaciones como consistente (determinado o indeterminado) o inconsistente.</p> <p>Resolver problemas que involucren la función lineal en su campo de formación.</p> <p>Interpretar la solución que se obtiene al resolver sistemas de ecuaciones.</p>	<p>El estudiante debe tener una actitud propositiva frente a las matemáticas, como lenguaje que permite modelar las situaciones problema.</p> <p>El estudiante debe asumir las funciones lineales como expresiones que representan múltiples situaciones cotidianas</p>	<p>Internet, Programa GeoGebra, Video beam, Libros de consulta, Guías de trabajo, Computador, Docente, Estudiantes, Aula, Marcadores, Tablero.</p> <p>Actividad: Realizar problemas que involucren la función lineal y el estudio de problemas de aplicación como los de punto de equilibrio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas Universitarias. Allendofer. MacGraw Hill. Cuarta edición</li> <li>• Texto álgebra y geometría de Dennis Zill editorial Mac Graw Hill</li> <li>• Matemáticas para administración y economía. S:T: Tan. Thomsom</li> <li>• Algebra intermedia. Ángel. Sexta edición. Pearson.</li> </ul>	
<p>UNIDAD TEMÁTICA No.4: : <i>FUNCIONES Y ECUACIONES CUADRÁTICAS</i></p>			<p><b>TD:6</b></p>	<p><b>TID:3</b></p>	<p><b>TI:6</b></p>
<p><b>Habilidades</b></p>	<p><b>Conocimientos</b></p>	<p><b>Actitudes</b></p>	<p><b>Actividades, Recursos</b></p>	<p><b>Bibliografía Básica</b></p>	

<p>Resolver ecuaciones cuadráticas usando diferentes técnicas algebraicas (factorización, trinomios cuadrados perfectos, fórmula cuadrática)</p> <p>Identificar el vértice de una parábola y sus puntos de corte.</p> <p>Representar numérica y gráficamente las funciones cuadráticas.</p> <p>Interpretar el comportamiento de una función en contextos vinculados a la carrera de estudio.</p> <p>Modelar situaciones problemas por medio de funciones de variable real.</p>	<p>Resolver problemas de su carrera que involucren funciones y ecuaciones cuadráticas.</p> <p>Elaborar las diferentes representaciones de una función cuadrática.</p> <p>El estudiante debe saber modelar una situación problema.</p> <p>Identificar el tipo de una función dada, construir sus diferentes representaciones e interpretar cada una de ellas.</p>	<p>El estudiante debe establecer conexiones entre las representaciones de una función real. Debe interpretar dichas conexiones y hacer lectura de ella hacia el contexto del cual se está tratando.</p>	<p>Internet, Programa GeoGebra, Video beam, Libros de consulta, Guías de trabajo, Computador, Docente, Estudiantes, Aula, Marcadores, Tablero.</p> <p>Actividad: Realizar problemas que involucren la función cuadrática y el cálculo del vértice de una parábola, sus puntos de corte con los ejes, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas Universitarias. Allendofer. MacGraw Hill. Cuarta edición</li> <li>• Texto álgebra y geometría de Dennis Zill editorial Mac Graw Hill</li> <li>• Matemáticas para administración y economía. S:T: Tan. Thomsom</li> <li>• Álgebra intermedia. Ángel. Sexta edición. Pearson.</li> </ul>	
<p>UNIDAD TEMÁTICA N°5: <i>FUNCIONES Y ECUACIONES POLINOMICAS</i></p>			<p><b>TD: 3</b></p>	<p><b>TID:1,5</b></p>	<p><b>TI:3</b></p>
<p><b>Habilidades</b></p>	<p><b>Conocimientos</b></p>	<p><b>Actitudes</b></p>	<p><b>Actividades, Recursos</b></p>	<p><b>Bibliografía Básica</b></p>	

<p>Resolver ecuaciones polinómicas usando diferentes técnicas de factorización.</p> <p>Representar gráficamente funciones polinómicas y determinar sus puntos de corte con los ejes.</p> <p>Clasificar funciones polinómicas en pares e impares.</p>	<p>Reconocer ecuaciones polinómicas e interpretar sus soluciones.</p> <p>Representar funciones polinómicas en forma numérica, gráfica.</p> <p>Interpretar todos los puntos notables (máximos, mínimos, puntos de corte) de la representación gráfica de una función</p> <p>Modelar situaciones que involucren funciones polinómicas</p>	<p>El estudiante debe reconocer en la funciones polinómicas diferentes formas de representar situaciones de su carrera de estudio.</p>	<p>Internet, Programa GeoGebra, Video beam, Libros de consulta, Guías de trabajo, Computador, Docente, Estudiantes, Aula, Marcadores, Tablero.</p> <p>Actividad: realizar problemas que involucren el estudio de las funciones polinómicas, el cálculo de sus raíces, sus gráficas, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas Universitarias. Allendofer. MacGraw Hill. Cuarta edición</li> <li>• Texto álgebra y geometría de Dennis Zill editorial Mac Graw Hill</li> <li>• Matemáticas para administración y economía. S:T: Tan. Thomsom</li> <li>• Álgebra intermedia. Ángel. Sexta edición. Pearson.</li> </ul>	
<p><b>UNIDAD TEMÁTICA N°6: FUNCIONES Y ECUACIONES RACIONALES</b></p>			<p><b>TD:3</b></p>	<p><b>TID:1,5</b></p>	<p><b>TI:3</b></p>
<p><b>Habilidades</b></p>	<p><b>Conocimientos</b></p>	<p><b>Actitudes</b></p>	<p><b>Actividades, Recursos</b></p>	<p><b>Bibliografía Básica</b></p>	
<p>Resolver operaciones y ecuaciones entre expresiones racionales e interpretar sus soluciones.</p> <p>Determinar el dominio y el rango de una función cuadrática e identificar sus asíntotas verticales y horizontales.</p> <p>Resolver problemas que involucren funciones racionales e interpretar las soluciones que se obtienen.</p>	<p>Identificar las propiedades y procedimientos algebraicos al realizar operaciones entre expresiones racionales.</p> <p>Interpretar los resultados al resolver ecuaciones racionales.</p> <p>Identificar las diferentes representaciones de una función racional.</p>	<p>Hacer uso de las matemáticas para representar y modelar situaciones problemas que están involucrados con la carrera de estudio.</p>	<p>Internet, Programa GeoGebra, Video beam, Libros de consulta, Guías de trabajo, Computador, Docente, Estudiantes, Aula, Marcadores, Tablero.</p> <p>Actividad: realizar problemas que involucren el estudio de las funciones racionales, el cálculo de dominios, de asíntotas, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas Universitarias. Allendofer. MacGraw Hill. Cuarta edición</li> <li>• Texto álgebra y geometría de Dennis Zill editorial Mac Graw Hill</li> <li>• Matemáticas para administración y economía. S:T: Tan. Thomsom</li> <li>• Álgebra intermedia. Ángel. Sexta edición. Pearson.</li> </ul>	
<p><b>UNIDAD TEMÁTICA N° 7: FUNCIONES Y ECUACIONES CON RADICALES</b></p>			<p><b>TD:</b></p>	<p><b>TID:</b></p>	<p><b>TI:</b></p>
<p><b>Habilidades</b></p>	<p><b>Conocimientos</b></p>	<p><b>Actitudes</b></p>	<p><b>Actividades, Recursos</b></p>	<p><b>Bibliografía Básica</b></p>	

<p>Resolver operaciones con expresiones radicales y ecuaciones con radicales.</p> <p>Representar de diferentes formas las funciones con radicales.</p> <p>Modelar problemas que involucran funciones con expresiones radicales e interpretar sus diferentes representaciones.</p> <p>Resolver problemas que involucran soluciones complejas.</p>	<p>Determinar las soluciones reales de una ecuación con radicales.</p> <p>Determinar el dominio de funciones con radicales.</p> <p>Resolver inecuaciones con una variable.</p> <p>Establecer las características de las representaciones de funciones con radicales.</p>	<p>Los estudiantes desarrollaran la capacidad de modelar situaciones problema que involucran funciones con radicales.</p>	<p>Internet, Programa GeoGebra, Video beam, Libros de consulta, Guías de trabajo, Computador, Docente, Estudiantes, Aula, Marcadores, Tablero.</p> <p>Actividad: resolver problemas que involucren el estudio de la funciones con raíces y ecuaciones, sus representaciones, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas Universitarias.Allendofer.MacGraw Hill.Cuarta edición</li> <li>• Texto álgebra y geometría de Dennis Zill editorial Mac Graw Hill</li> <li>• Matemáticas para administración y economía.S:T:Tan.Thomsom</li> <li>• Algebra intermedia. Ángel. Sexta edición. Pearson.</li> </ul>	
<p>UNIDAD O MODULO TEMÁTICA No. 8: FUNCIONES Y ECUACIONES EXPONENCIALES</p>			<p><b>TD:3</b></p>	<p><b>TID:1,5</b></p>	<p><b>TI:3</b></p>
<p><b>Habilidades</b></p>	<p><b>Conocimientos</b></p>	<p><b>Actitudes</b></p>	<p><b>Actividades, Recursos</b></p>	<p><b>Bibliografía Básica</b></p>	

<p>Resolver operaciones y ecuaciones entre expresiones exponenciales e interpretar sus soluciones.</p> <p>Determinar el dominio y el rango de una función exponencial e identificar el número de Euler.</p> <p>Resolver problemas que involucran funciones exponenciales e interpretar las soluciones que se obtienen.</p>	<p>Identificar las propiedades y procedimientos algebraicos al realizar operaciones entre expresiones exponenciales.</p> <p>Interpretar los resultados al resolver ecuaciones exponenciales.</p> <p>Identificar las diferentes representaciones de una función exponencial.</p>	<p>Identificar las funciones exponenciales en contextos propios de su formación.</p> <p>Reconocer el número de Euler, su origen y sus aplicaciones en situaciones problema en su programa de formación.</p>	<p>Internet, Programa GeoGebra, Video beam, Libros de consulta, Guías de trabajo, Computador, Docente, Estudiantes, Aula, Marcadores, Tablero.</p> <p>Actividad: Involucrar problemas que involucren ecuaciones y problemas con funciones exponenciales, en especial con funciones cuya base sea el número de Euler, e.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas Universitarias. Allendof er. MacGrau Hill. Cuarta edición</li> <li>• Texto álgebra y geometría de Dennis Zill editorial Mac Graw Hill</li> <li>• Matemáticas para administración y economía. S:T: Tan. Thomsom</li> <li>• Álgebra intermedia. Ángel. Sexta edición. Pearson.</li> </ul>		
<p>UNIDAD TEMÁTICA No. 9: FUNCIÓN Y ECUACIÓN LOGARITMICA</p>				<p><b>TD:3</b></p>	<p><b>TID:1,5</b></p>	<p><b>TI:3</b></p>
<p><b>Habilidades</b></p>	<p><b>Conocimientos</b></p>	<p><b>Actitudes</b></p>	<p><b>Actividades, Recursos</b></p>	<p><b>Bibliografía Básica</b></p>		



<p>Resolver operaciones y ecuaciones entre logarítmicas e interpretar sus soluciones.</p> <p>Determinar el dominio y el rango de una función logarítmica e identificar el logaritmo natural.</p> <p>Resolver problemas que involucran funciones logarítmicas e interpretar las soluciones que se obtienen.</p>	<p>Identificar las propiedades y procedimientos algebraicos al realizar operaciones entre logaritmos.</p> <p>Interpretar los resultados al resolver ecuaciones logarítmicas.</p> <p>Identificar las diferentes representaciones de una función Logarítmica.</p>	<p>Identificar las funciones logarítmicas en contextos propios de su formación.</p> <p>Reconocer el logaritmo en base Euler en contextos propios de su formación.</p>	<p>Internet, Programa GeoGebra, Video beam, Libros de consulta, Guías de trabajo, Computador, Docente, Estudiantes, Aula, Marcadores, Tablero.</p> <p>Actividad: Involucrar problemas que movilicen el concepto de función logarítmica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas Universitarias. Allendof er. MacGraw Hill. Cuarta edición</li> <li>• Texto álgebra y geometría de Dennis Zill editorial Mac Graw Hill</li> <li>• Matemáticas para administración y economía. S:T: Tan. Thomson</li> <li>• Álgebra intermedia. Ángel. Sexta edición. Pearson.</li> </ul>
--	---	---	---	--

**Anexo 4. Microcurrículo de Matemática Financiera de la UNIAJC**



**MICROCURREÍCULO**

**ESTRUCTURA DE LA ASIGNATURA POR UNIDADES O MODULOS TEMATICOS**

UNIDAD O MODULO TEMÁTICA No. 1 INTERES SIMPLE					TD:	TID:	TI:
Habilidades	Conocimientos	Actitudes	Medios, Recursos	Bibliografía Básica			
1. Aplica el concepto de interés simple en la solución de problemas. 2. Elabora líneas de tiempo de problemas sobre interés simple. 3. Plantea ecuaciones de valor en las cuales se involucre el interés simple. 4. Calcula el descuento simple, racional, bancario y en cadena que se presentan en el entorno empresarial y financiero.	1. Distingue el concepto de interés simple y sus clasificaciones. 2. Identifica en un problema los ingresos y los egresos, para realizar la línea de tiempo y plantear la ecuación de valor. 3. Aplica el concepto de descuento en la solución de problemas.	Analiza las posibles situaciones en las cuales debe aplicar el concepto de interés simple, ya sea para un cálculo de intereses o al realizar un descuento.	Calculadora científica, Excel, Tablero, Marcadores Video Beam, guías de trabajo, talleres entregados por el profesor.  Actividades: problemas de aplicación que involucran los temas de estudio.	Matemática Financiera ( Ernesto Daza) Colección 40 años  Guillermo Baca Currea, Matemática Financiera Editorial Fondo Educativo Panamericano. 2ª. Edición.  Jaime García, Matemáticas Financieras, editorial Pearson, cuarta edición			
UNIDAD O MODULO TEMÁTICA No. 2: INTERES COMPUESTO					TD:	TID:	TI:
Habilidades	Conocimientos	Actitudes	Medios, Recursos	Bibliografía Básica			

<p>1. Aplica el concepto de interés compuesto en la solución de problemas.                  2. Elabora líneas de tiempo de problemas sobre interés compuesto                  . 3. Plantea ecuaciones de valor en las cuales se involucre el interés compuesto.                  4. Calcula el descuento simple, racional, bancario y en cadena en un documento comercial.</p>	<p>1. Distingue el concepto de interés compuesto.                  2. Identifica en un problema los ingresos y los egresos, para realizar la línea de tiempo y plantear la ecuación de valor.                  3. Resuelve problemas aplicando el concepto de fecha focal .</p>	<p>Analiza las los casos en los cuales debe aplicar el concepto de interés compuesto y plantea ecuaciones de valor que le permitan resolver problemas.</p>	<p>Calculadora científica, Excel, Tablero, Marcadores Video Beam, guías de trabajo, talleres entregados por el profesor.                   Actividades: problemas de aplicación que involucran los temas de estudio.</p>	<p>Matemática Financiera ( Ernesto Daza) Colección 40 años                   Guillermo Baca Currea, Matemática Financiera Editorial Fondo Educativo Panamericano. 2ª. Edición.                   Jaime García, Matemáticas Financieras, editorial Pearson, cuarta edición</p>		
<p>UNIDAD O MODULO TEMÁTICA No. 3: TASAS DE INTERES</p>				<p><b>TD:</b></p>	<p><b>TID:</b></p>	<p><b>TI:</b></p>
<p><b>Habilidades</b></p>	<p><b>Conocimientos</b></p>	<p><b>Actitudes</b></p>	<p><b>Medios, Recursos</b></p>	<p><b>Bibliografía Básica</b></p>		
<p>1 Convierte una tasa nominal en efectiva.                   2 Convierte una tasa efectiva periódica en otra efectiva periódica equivalente.                   3 Convierte una tasa efectiva vencida en anticipada y viceversa.                  4 Calcula depósitos a término fijo                  5 Resuelve problemas en los que aparece el concepto de inflación y devaluación.                  6. Resuelve problemas en los cuales aparece el concepto de tasas combinadas.</p>	<p>1 Distingue el concepto de tasa nominal y tasa efectiva                   2 Aplica el algoritmo que permite convertir una tasa efectiva menor en otra mayor o viceversa.                   3 Distingue el concepto de tasa vencida y anticipada                   4 Aplica el concepto de depósitos a término fijo en la solución de problemas.                   5 Aplica el concepto de inflación y devaluación en la solución de problemas.                   6 Aplica el concepto tasa combinada en la solución de problemas</p>	<p>Al realizar una inversión u otra operación financiera analiza las ventajas y desventajas que le presenta una tasa de interés al tomar una decisión</p>	<p>Calculadora científica, Excel, Tablero, Marcadores Video Beam, guías de trabajo, talleres entregados por el profesor.                   Actividades: problemas de aplicación que involucran los temas de estudio.</p>	<p>Matemática Financiera ( Ernesto Daza) Colección 40 años                   Guillermo Baca Currea, Matemática Financiera Editorial Fondo Educativo Panamericano. 2ª. Edición.                   Jaime García, Matemáticas Financieras, editorial Pearson, cuarta edición</p>		

UNIDAD O MODULO TEMÁTICA No. 4: ANUALIDADES				TD:	TID:	TI:
Habilidades	Conocimientos	Actitudes	Medios, Recursos	Bibliografía Básica		
<p>1. Resuelve problemas aplicando el concepto de anualidad.</p> <p>2. Calcula el número de cuotas y la tasa de interés en una anualidad.</p> <p>3. Elabora la tabla de amortización de un crédito con cuota fija.</p> <p>4. Elabora tablas de capitalización de un ahorro programado.</p>	<p>1. Aplica el concepto de fecha focal o punto de análisis al resolver un problema sobre anualidades.</p> <p>2. Plantea la ecuación de valor y la resuelve para hallar el número de cuotas en una anualidad.</p> <p>3. Distingue los elementos que intervienen en una tabla de amortización como saldo, abono a capital, interés, y cuota.</p> <p>4. Distingue los elementos que intervienen al realizar una tabla de capitalización con cuota fija.</p>	<p>Analiza entre 3 entidades financieras cual es la mejor opción al momento de realizar un crédito.</p> <p>Distingue los conceptos necesarios para realizar una tabla de amortización o capitalización.</p>	<p>Calculadora científica, Excel, Tablero, Marcadores</p> <p>Video Beam, guías de trabajo, talleres entregados por el profesor.</p> <p>Actividades: problemas de aplicación que involucran los temas de estudio.</p>	<p>Matemática Financiera ( Ernesto Daza) Colección 40 años</p> <p>Guillermo Baca Currea, Matemática Financiera Editorial Fondo Educativo Panamericano. 2ª. Edición.</p> <p>Jaime García, Matemáticas Financieras, editorial Pearson, cuarta edición</p>		
UNIDAD O MODULO TEMÁTICA No. 5: SERIES CUOTAS VARIABLES				TD:	TID:	TI:
Habilidades	Conocimientos	Actitudes	Medios, Recursos	Bibliografía Básica		
<p>1. Resuelve problemas aplicando el concepto de gradiente aritmético.</p> <p>2. Resuelve problemas aplicando el concepto de gradiente geométrico</p> <p>3. Analiza los créditos en UVR</p>	<p>1. Distingue cuando un gradiente aritmético es creciente o decreciente al momento de resolver un problema.</p> <p>2. Distingue cuando un gradiente geométrico es creciente o decreciente al momento de resolver un problema.</p> <p>3 Calcula la amortización de créditos en UVR</p>	<p>Analiza las ventajas y desventajas de un crédito con cuota fija y un crédito con cuota variable.</p>	<p>Calculadora científica, Excel, Tablero, Marcadores</p> <p>Video Beam, guías de trabajo, talleres entregados por el profesor.</p> <p>Actividades: problemas de aplicación que involucran los temas de estudio.</p>	<p>Matemática Financiera ( Ernesto Daza) Colección 40 años</p> <p>Guillermo Baca Currea, Matemática Financiera Editorial Fondo Educativo Panamericano. 2ª. Edición.</p> <p>Jaime García, Matemáticas Financieras, editorial Pearson, cuarta edición</p>		

## **Anexo 5. Instructivo para usar el simulador**

### *Instructivo de uso simuladores*

Este Instructivo presenta orientaciones para interactuar con el recurso colocado como ejemplo, construido en la hoja de cálculo Excel también se pueden emplear para otras construcciones propuestas por los estudiantes con fines didácticos los cuales pueden ser usados para proyecciones comerciales, financieras u otras.

Una de las características de los simuladores es que la persona que desea interactuar con ellos debe tener unas ideas mínimas de la situación o transacción a realizar. El consta de las siguientes partes: *Índice, Nómina, Interés simple, Interés compuesto, anualidad –Amortización.*

El usuario selecciona el de su necesidad o curiosidad. Si usted no tiene conocimientos mínimos del tema escogido realice ejercicios en el simulador suministrando datos hasta que se familiarice con el instrumento.

### *Índice*

Está organizado con tres hipervínculos subrayados, para facilitar la ubicación y manejo del simulador a escoger, de la misma manera, cada tema escogido consta de un hipervínculo en la parte superior izquierda para volver al inicio y ubicarse de nuevo donde desee el usuario.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

### *Simulador de nómina*




Contiene las relaciones porcentuales para calcular la responsabilidad de carga prestacional que tiene un empleador con su empleado y las deducciones del salario en la que incurre el empleado.

Ahí se puede analizar cuanto le cuesta realmente un empleado a la Empresa, también puede identificar el factor a utilizar para conocer en cuanto se debe incrementar el sueldo de una persona para responderle por todas las prestaciones sociales, la seguridad social, los parafiscales, los pagos y las provisiones que debe hacer el empleador, las deducciones que se le hacen al empleado, el neto a pagar al empleado entre otros.

El simulador que se presenta aquí contiene los elementos básicos a los que tiene derecho el empleado, no incluye horas extras, recargos, ni prestaciones extralegales.

### Pasos de uso

Ubíquese donde dice diligenciar datos e ingrese en la casilla el sueldo convenido con su empleado, dé enter y automáticamente se despliega toda la información requerida para hacer los análisis y tomar decisiones. ¡Éxitos en su exploración!

	A	B	C	D	E	F	G
1	<a href="#">Volver a Inicio</a>						
2							
3	<b>SIMULADOR DE NÓMINA</b>						
4							
5	SMMLV (2017)	\$	737.717				
6	Auxilio Transporte (2017)	\$	83.140				
7	<b>Diligenciar los datos</b>						
8							
9							
10	<b>Datos a completar:</b>						
11	Salario acordado	\$	737.717				
12	Auxilio de Transporte	\$	83.140				
13							
14	<b>RESPONSABILIDAD DEL EMPLEADOR</b>						
15	<b>Concepto</b>	<b>Detalle</b>	<b>Porcentajes</b>	<b>VALOR</b>			
16	<b>SEGURIDAD SOCIAL</b>	Salud	8,5%	\$ 62.706	<b>Pago Mensual</b>		
17		Pensión	12,0%	\$ 88.526			
18		ARL	0,522%	\$ 3.851			
19	<b>PARAFISCALES</b>	ICBF	2,0%	\$ 16.417			
20		SENA	3,0%	\$ 24.626			
21		Caja de Compensación	4,0%	\$ 32.834			
22	<b>PRESTACIONES SOCIALES</b>	Cesantías	8,33%	\$ 68.377	<b>Provisión Mensual</b>		
23		Intereses a las Cesantías	1,0%	\$ 8.203			
24		Primas	8,33%	\$ 68.377			
25		Vacaciones	4,17%	\$ 30.763			
26	<b>VALOR MENSUAL</b>			51,85%	\$ 1.225.543,14		
27							
28							
29	<b>RESPONSABILIDAD DEL EMPLEADO</b>						
30	<b>Concepto</b>	<b>Detalle</b>	<b>Porcentajes</b>	<b>VALOR</b>			
31	<b>SEGURIDAD SOCIAL</b>	Salud	4%	\$ 29.503	<b>Deducciones</b>		
32		Pensión	4%	\$ 29.503			
33		Fondo de Solidaridad	0%	\$ -			
34	<b>VALOR NETO A PAGAR AL EMPLEADO</b>			8%	\$ 761.840		
35							
		Indice	<b>Nómina</b>	Interés Simple y Compuesto	Anualidades -Amortización		

### *Simulador de interés simple – interés compuesto*

#### Interés Simple

La propuesta inicial colocada como ejemplo está pensada en prácticas usuales desde el ámbito comercial y entre personas naturales donde las necesidades es conocer cuánto dinero debo recibir o pagar por el uso de dinero en determinada transacción, que normalmente lo trabajan en un factor de tiempo mensual. El simulador brinda otras opciones de hacerlo quincenal, bimestral etc. En este no se incluye la parte para hallar tiempo, tasa, capital; situaciones que los estudiantes logran consolidar en sus simuladores.

#### Pasos de uso

Suministre la información en la parte que dice diligenciar datos, ingréselos, dé enter y puede conocer los intereses a pagar o cobrar según sea el caso, el monto (capital más intereses). ¡Éxitos en su exploración!

#### *Interés Compuesto*



Este tipo de interés es el que tiene relación directa con las entidades financieras, donde los intereses ganados en determinado periodo de tiempo se capitalizan para el siguiente periodo. El usuario podrá identificar en esta parte algunas diferencias entre los dos tipos de interés.

#### Pasos de uso

Suministre la información en la parte que dice diligenciar datos, ingréselos, dé enter y puede conocer los intereses a pagar o cobrar según sea el caso, el monto (capital más intereses). En este no se incluye la parte para hallar tiempo, tasa, capital; situaciones que los estudiantes logran consolidar en sus simuladores. ¡Éxitos en su exploración!



[Volver a Inicio](#)

**CÁLCULO INTERÉS SIMPLE**      **Diligenciar los datos**

↓

Datos a completar:	
Capital	\$ 70.000.000,00
Tasa de Interés nominal Anual	16%
Período de la tasa de interés	Mensual
Periodo a dividir	12
Tiempo de la inversión o deuda en meses	5
Tasa de Interés según periodo pactado	1,333%

Resultado de la operación	
Intereses producidos	\$ 4.666.666,67
Monto= Capital + intereses	\$ 74.666.666,67

Mensual

**CÁLCULO INTERÉS COMPUESTO**

Datos a completar:	
Capital	\$ 8.000.000,00
Tasa de Interés efectiva Anual	15%
Período de la tasa de interés	Mensual
Periodo a dividir	12
Periodo inversión o deuda en meses	5
Tasa de Interés nominal según periodo pactado	1,171%

Resultado de la operación	
Intereses producidos	\$ 479.705,19
Capital + intereses	\$ 8.479.705,19

Mensual

Indice    Nómina    **Interés Simple y Compuesto**    Anualidades -Amortización    +

### *Simulador Anualidades-Amortización*

Este tipo simulador se presenta como ejemplo porque cubre una situación que tiene una demanda muy alta en el mercado financiero como son los créditos que toman las personas con entidades financieras. Este simulador le permite calcular la cuota o renta fija a cancelar en un tiempo pactado; como son anualidades simples y ciertas el simulador está amarrando el plan de pagos o tabla de amortización del crédito que el usuario puede conocer.

El simulador se acotó para dar la cuota de pago y el plan de pagos del crédito.

### Pasos de uso

1. Suministre el valor del capital a prestar.
2. Ingrese la tasa de interés efectiva que le da el banco.
3. Escriba el número de cuotas mensuales en las que piensa cancelar el crédito.

Con la información anterior ingresada al simulador usted puede visualizar el valor de la cuota y su plan de pagos. ¡Éxitos en su exploración!

	A	B	C	D	E	F	G	
1		<a href="#">Volver a Inicio</a>						
2		<b>ANUALIDADES - AMORTIZACIÓN</b>						
3			<b>Diligenciar los datos</b>					
4			↓					
5		<b>Datos a completar</b>						
6		Capital prestado	\$ 20.000.000					
7		Número total de Cuotas	4					
8		Tasa Efectiva Anual	15%					
9		Tasa de interes Mensual	1,17%					
10		Cuota o Pago mensual	\$ 5.147.289,19					
11								
12		<b>Amortización ( Cuota Fija)</b>						
13		<b>Número de Cuota</b>	<b>Cuota Mensual</b>	<b>Interés</b>	<b>Valor a amortizar</b>	<b>Saldo</b>		
14		0				\$ 20.000.000,00		
15		1	\$ 5.147.289,19	\$ 234.298,34	\$ 4.912.990,85	\$ 15.087.009,15		
16		2	\$ 5.147.289,19	\$ 176.743,06	\$ 4.970.546,13	\$ 10.116.463,02		
17		3	\$ 5.147.289,19	\$ 118.513,52	\$ 5.028.775,67	\$ 5.087.687,35		
18		4	\$ 5.147.289,19	\$ 59.601,83	\$ 5.087.687,35	\$ (0,00)		
19		5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (0,00)		
20		6	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
21		7	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
22		8	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
23		9	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
24		10	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
25		11	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
26								
		Indice	Nómina	Interés Simple y Compuesto	<b>Anualidades -Amortización</b>		(+)	

