



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA
EL AUTOAPRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
DE MATEMÁTICAS FINANCIERAS

Reporte de Actividad de
Apoyo a la Docencia

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

A C T U A R I A

P R E S E N T A

MARÍA DE LOURDES ARLETTE ROMERO PUGA



Tutor:
ACT. GUSTAVO MARÍN ARRIAGA

2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos de la alumna
María Del Lourdes Arlette
Romero
Puga
55 85 83 72
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Actuaría
300343326

2. Datos del Tutor
Actuario
Gustavo
Marín
Arriaga

3. Sinodal 1
Doctora en Administración por Valores
Ana Laura
Duarte
Carmona

4. Sinodal 2
Maestra en Docencia
Tania Azucena
Chicalote
Jiménez

5. Sinodal 3
Maestra en Ciencias
Alma Rosa
Bustamante
García

6. Sinodal 4
Actuario
Gildardo Yahveh
Romero
Rodríguez

Título

Diseño de una herramienta pedagógica para el autoaprendizaje de la asignatura de matemáticas financieras.

113 Páginas

2018

Índice general

Figuras	I
Cuadros	IV
Introducción	1
Capítulo 1. Diagnóstico situacional del curso de matemáticas financieras	2
1.1 Introducción	2
1.2 Perfil Profesional.....	3
1.3 Plan de Estudios.....	4
1.3.1 Mapa e índice temático	6
1.3.1.1 Antecedentes de la asignatura.....	9
1.3.1.2 Alcances y propósito del curso	11
1.3.2 Diagnóstico educativo del temario	12
1.3.2.1 Análisis interno.....	13
1.3.2.2 Análisis externo.....	14
1.3.3 Estrategias.....	14
1.3.3.1 Herramientas tecnológicas	16
1.3.3.2 Aprovechamiento de la innovación.....	16
1.3.3.3 Alfabetización digital	16
1.3.3.4 Habilidades blandas (Soft Skills).....	17
Capítulo 2. Elementos teórico-conceptuales del curso de matemáticas financieras	18
2.1 Introducción	18
2.2 Operaciones financieras	18
2.2.1 Capitalización Simple y Compuesta.....	20
2.2.2 Descuento Simple	22
2.2.3 Notación y definición de conceptos	24
2.2.4 Diagrama de Tiempo	29
2.2.5 Consideraciones para el correcto cálculo de los ejercicios.....	32
2.2.6 Anualidades.....	37
2.2.6.1 Cálculo del interés que se deriva de una anualidad	41
Capítulo 3. Propuesta de mejora didáctica al curso de matemáticas financieras	42
3.1 Introducción	42
3.2 Diseño del simulador.....	43
3.2.1 Propósito y alcance	46
3.3 Construcción de un simulador	46
3.3.1 Hojas de Cálculo Auxiliares	47
3.3.2 Interés simple.....	51
3.3.3 Descuento Simple	64
3.3.4 Interés Compuesto	70
3.3.5 Anualidades.....	80
3.4 Ejercicios prácticos	88
3.4.1 Interés Simple	88
3.4.2 Descuento Simple.....	92

3.4.3	Interés Compuesto.....	95
3.4.4	Anualidades	97
	Conclusiones	100
	Bibliografía	102
	Páginas de Internet	103
	Anexos	104
	Command Button.....	104
	Combo List	105
	Descripción de Funciones	106
	Formato condicionado.....	110
	Ocultar Hojas de Cálculo.....	111
	Tabla de traducción de fórmulas de Excel inglés a español	113

Figura 1.1 Principales cambios del plan de estudios de la carrera de Actuaría	11
Figura 2.1 Diagrama de tiempo de ejemplo 2.2 Descuento Bancario	27
Figura 2.2 Diagrama de tiempo de ejemplo 2.2 Descuento Real	27
Figura 2.3 Diagrama de tiempo	29
Figura 2.4 Diagrama de tiempo del ejemplo 2.3	30
Figura 2.5 Representación gráfica del cálculo del Monto	31
Figura 2.7 Representación Gráfica de Descuento Simple	31
Figura 2.8 Diagrama de Tiempo – Anualidades Ordenadas	39
Figura 2.9 Diagrama de Tiempo – Anualidad Anticipada	40
Figura 2.10 Diagrama de Tiempo – Ejemplo 2.9	40
Figura 3.1 Libro de trabajo con hojas etiquetadas	46
Figura 3.2 Diseño la carátula.	47
Figura 3.3 Código para los botones del simulador.....	48
Figura 3.4 Hoja con conceptos para los Combo List.....	48
Figura 3.5 Matrices, estimación de días y tasa diaria de Interés y Descuento Simple.....	50
Figura 3.7 Lista de variables, pregunta 1.	51
Figura 3.8 Lista de confirmación de variable.	52
Figura 3.9 Lista de frecuencia de tiempo de la variable Tasa.	52
Figura 3.10 Lista de especificación de tasa diaria.....	53
Figura 3.11 Lista de frecuencia de tiempo de la variable Plazo	53
Figura 3.12 Lista de especificación de plazo de frecuencia en días.	54
Figura 3.13 Lista condicionada.....	54
Figura 3.14 Lista de especificación de fechas de la operación.....	55
Figura 3.15 Captura de plazo de la operación.	55
Figura 3.16 Fórmula para la estimación de días transcurridos.....	56
Figura 3.18 Creación de fórmulas para Interés Simple en Excel.....	58
Figura 3.19 Fórmulas despejadas para uso el cálculo de Interés Simple en Excel.	58
Figura 3.20 Número de días transcurridos en un año.....	59
Figura 3.21 Fórmula condicionada derivado de la especificación de capitalización simple diaria	59
Figura 3.22 Condicionamiento de Variables.....	59
Figura 3.23 Dimensión de tiempo del plazo y la tasa de interés una vez capturada la información.....	60
Figura 3.24 Obtención de resultados.	60
Figura 3.25 Ocultar celdas.....	61
Figura 3.26 Hoja de cálculo de Interés Simple lista para utilizar.....	61
Figura 3.27 Botones para la Borra de información y cambio de hojas.....	62
Figura 3.28 Duplicar hoja de cálculo.....	64
Figura 3.29 Crear duplicado de hoja	65
Figura 3.30 Hoja Duplicada.....	65
Figura 3.31 Cambio de variables de Interés Simple a Descuento Simple.....	66
Figura 3.32 Redefinición de Variables	66
Figura 3.33 Cambio de Variables para Descuento Simple	67
Figura 3.34 Cambio de Referencia de Celdas.....	67
Figura 3.35 Fórmulas despejadas para uso del cálculo de Descuento Simple.....	68

Figura 3.36 Creación de fórmulas para Interés Simple.....	68
Figura 3.37 Fórmulas despejadas para uso del cálculo de Descuento Simple.....	68
Figura 3.38 Cambio de botón a interés simple.....	69
Figura 3.39 Cambio de referencia a matriz.....	70
Figura 3.40 Hoja de cálculo para interés compuesto.....	70
Figura 3.41 Menú con variables a calcular.....	71
Figura 3.42 Ejemplo de textos condicionados para especificación de las variables de plazo y tasa.....	71
Figura 3.43 Combo list condicionado de acuerdo a la variable de plazo o tasa.....	71
Figura 3.44 Combo List con Si o No se desea calcular.....	72
Figura 3.45 Fórmulas condicionadas en Excel.....	72
Figura 3.46 List condicionado.....	73
Figura 3.47 Ejemplo de celdas condicionadas.....	73
Figura 3.48 Ejemplo de estimaciones de días transcurridos.....	73
Figura 3.49 Fórmula condicionada para las variables de Interés Compuesto.....	74
Figura 3.50 Ejemplo de sinónimos de capitalización dentro del simulador.....	74
Figura 3.51 Ejemplo de combo condicionado de acuerdo a la variable de tasa de interés.....	74
Figura 3.52 Combo frecuencia de capitalización y condicionamiento del combo.....	75
Figura 3.53 Combo de dimensión de tiempo del plazo y condición del combo.....	75
Figura 3.54 Uso de las fórmulas de interés compuesto en Excel.....	76
Figura 3.55 Ejemplo de cálculo de tasas de equivalencia.....	76
Figura 3.56 Matriz de frecuencia de capitalización de Interés Compuesto.....	76
Figura 3.57 Cálculo de tasa de equivalencia para interés compuesto haciendo uso de la frecuencia de tiempo del plazo.....	77
Figura 3.58 Matriz para conversión de tiempo vs tasa de interés.....	77
Figura 3.59 Ejemplo de conversión de tasa efectiva capitalizable por periodo.....	78
Figura 3.60 Tabla de conversión de tasa efectiva de capitalización por periodos.....	79
Figura 3.61 Botones para borrar información de la hoja de Interés Compuesto.....	79
Figura 3.62 Hoja de cálculo de Anualidades.....	81
Figura 3.63 Menú de tipo de Anualidades.....	81
Figura 3.64 Menú de las variables de Anualidades.....	82
Figura 3.65 Ejemplo de texto condicionado para especificar variables de plazo y tiempo.....	82
Figura 3.66 Menú de Intervalo de Pago por concepto de Renta.....	82
Figura 3.67 Menú para informar si el Capital es una variable expresada en el enunciado.....	83
Figura 3.68 Menú para informar si el Monto es una variable expresada en el enunciado.....	83
Figura 3.69 Fórmulas condicionadas de las variables de Anualidades.....	83
Figura 3.70 Uso de Fórmulas de Anualidades en Excel.....	84
Figura 3.71 Ejemplo de cálculo de tasa de equivalencia para los problemas de anualidades.....	84
Figura 3.72 Matriz de frecuencia de Intervalo de pago de la Renta.....	85
Figura 3.73 Cálculo de equivalencia para las Anualidades.....	85
Figura 3.74 Matriz para conversión de tiempo vs intervalo de pago de la renta.....	86
Figura 3.75 Botones para borrar información de hoja de trabajo de Anualidades.....	87
Figura 3.76 Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.1.....	88
Figura 3.77 Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.1 con ajuste de días.....	89
Figura 3.78 Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.2.....	89
Figura 3.79 Resultados que arroja el simulador con diversos periodos del ejercicio 3.2.....	90
Figura 3.80 Captura del ejercicio 3.2 con el plazo expresado en años.....	90
Figura 3.81 Gráfico y Tabla de resultados de Interés Simple del ejercicio 3.2.....	91
Figura 3.82 Gráfico y Tabla de resultados de Montos del ejercicio 3.2.....	92

Figura 3.83	Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.3.....	93
Figura 3.84	Cálculo de fecha de término haciendo uso del simulador para ejercicio 3.3	93
Figura 3.85	Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.4 inciso a.....	94
Figura 3.86	Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.4 inciso b	94
Figura 3.87	Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.5.....	95
Figura 3.88	Gráfico de ejercicio 3.6	96
Figura 3.89	Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.7.....	97
Figura 3.90	Cálculo de Renta y Monto de Ejercicio 3.7.....	97
Figura 3.91	Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.8.....	98
Figura 3.92	Comprobación de exactitud de la tasa del ejercicio 3.8 calculando el valor de la Renta	99

Cuadro 1.1 Temario resumido de Matemáticas Financieras	6
Cuadro 1.2 Estrategias para el curso de matemáticas financieras	15
Cuadro 2.1 Despeje de variables de Interés	19
Cuadro 2.2 Fórmulas de Interés Simple e Interés Compuesto.....	21
Cuadro 2.3 Despeje de Variables de Interés Simple	21
Cuadro 2.4 Fórmulas Interés Compuesto en Excel	22
Cuadro 2.5 Despeje de Variables de Descuento Simple	24
Cuadro 2.6 Despeje de Variables de Valor Efectivo de Descuento Simple	24
Cuadro 2.7 Tabla de frecuencia de capitalización	33
Cuadro 2.8 Tabla de frecuencia de capitalización – Otras frecuencias.....	33
Cuadro 2.10 Clasificación de Anualidades.....	39
Cuadro 2.11 Fórmulas de Anualidades en Excel.....	41

Introducción

El uso de la tecnología en tiempos actuales ayuda a resolver las necesidades para adaptarse al continuo cambio del mundo. El proceso de aprendizaje no está exento de esta evolución, es por ello que el presente trabajo busca potenciar el conocimiento de las Matemáticas Financieras, mediante la creación de un simulador en un libro de Excel.

Este trabajo está motivado por una urgente necesidad de que los alumnos de la Facultad puedan obtener ventajas competitivas que les ayuden en el campo laboral, principalmente lo que refiere a las competencias digitales, así como poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas.

Para que el lector pueda entender los fundamentos de la propuesta, se presenta un primer capítulo que refiere al diagnóstico del temario de matemáticas financieras el cual da pie a la revisión de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del mismo que permitan plantear nuevas estrategias que den sentido a la creación del simulador. Así mismo, se desarrolla un segundo capítulo en donde se revisan los conceptos teóricos relevantes que permitan al alumno repasar los elementos necesarios para lograr el funcionamiento del simulador. Por último, el tercer capítulo presenta el diseño y la estrategia específica para la elaboración del simulador, la cual puede resultar una programación que no es tan sofisticada pero si funcional para un primer acercamiento para el conocimiento de Excel.

El sentido de esta tesis es proporcionar un manual que facilite la creación de un simulador que ayude a lograr los objetivos de la materia e incentive a los estudiantes a construir su propio conocimiento a través de la investigación experimental. Una vez diseñado y validado dicho simulador, se convierte en una herramienta que contiene modelos matemáticos que simplifican el trabajo de evaluar el dinero en el tiempo de créditos simples, descuentos comerciales y bancarios, así como de deudas nuevas o vencidas con esquemas de pagos determinados o proyectos en los que se requiera invertir. Al poder obtener más rápido los resultados de los problemas financieros, se tendrá la oportunidad de dirigir la atención del alumno al análisis, revisión y verificación de los números que resulten de las operaciones de tal manera que se puedan tomar mejores decisiones de inversión de productos financieros o adquisición de deuda.

Capítulo 1.

Diagnóstico situacional del curso de matemáticas financieras

1.1 Introducción

La licenciatura de Actuaría a nivel internacional está vinculada con el *Syllabus* de la Asociación Internacional de Actuarios (AIA), la cual agrupa a más de 40,000 profesionales de 90 países. Este organismo establece las directrices que deben orientar la formación superior de este tipo de profesionistas. En 2005, el *Syllabus* recomienda que cada estudiante de Actuaría debe adquirir ciertos conocimientos mínimos en diez diferentes áreas: *matemáticas financieras*, probabilidad y estadística matemática, economía, contabilidad, modelos actuariales, métodos estadísticos, matemáticas actuariales, inversiones y manejo de acciones, principios de gestión actuarial y profesionalismo.

En la última revisión del cumplimiento del *Syllabus*, en noviembre 2010, se identificó que 12 universidades¹ cumplen las recomendaciones de la AIA, por lo cual los egresados de esta carrera pueden ser miembros del Colegio Nacional de Actuarios y, consecuentemente, ser miembros de la AIA reconociéndoseles como “*Fully Qualified Actuaries*”.

El Consejo Universitario de la Universidad Nacional Autónoma de México autorizó el Plan de Estudios 2015 de la Licenciatura de Actuaría propuesto por el Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias con el propósito de unificar el perfil del alumno con los requisitos establecidos en el Programa de la AIA. En el nuevo Plan de Estudios se ubica “*Matemáticas Financieras*” como asignatura obligatoria.

La asignatura de “*Matemáticas Financieras*” es un curso preparatorio para las asignaturas de Finanzas y sus ramas. El alumno podrá plantearse preguntas sobre problemas reales y contrastarlas mediante la aplicación sistemática de los conocimientos adquiridos; trabajar eficientemente y desarrollar soluciones creativas.

¹ Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) - Facultad de Ciencias; Universidad Anáhuac México Norte (UAMN); Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) - Facultad de Estudios Superiores Acatlán; Universidad Anáhuac México Sur (UAMS); Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM); Universidad de las Américas, Puebla (UDLA); Universidad Autónoma del Estado de México plantel Toluca (UAEM Toluca); Universidad Marista (UM); Universidad Tecnológica Americana (UTECA); Universidad Autónoma de Yucatán (UADY); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL); y, Universidad La Salle (ULSA)

1.2 Perfil Profesional

Los actuarios son profesionistas que estudian, plantean, formulan y aplican modelos de contenido matemático, con el fin de proveer información para la planeación, previsión y la toma de decisiones, para resolver problemas económicos y sociales que involucran riesgos².

Los egresados están capacitados para intervenir en el ámbito financiero y administrativo en los sectores públicos o de la administración pública descentralizada, así como en el sector privado, despachos de consultoría actuarial y estadística, de cómputo e informática y de finanzas. Los actuarios egresados bajo los estándares del *Syllabus* principalmente serán profesionistas capaces de:

- Analizar y minimizar las consecuencias económicas, financieras y sociales de los riesgos a los que están expuestas las personas, las colectividades, las empresas o la sociedad, ante diversas contingencias, en un marco de valores y principios humanistas.
- Diseñar e instrumentar planes y programas de seguros en las ramas de personas, daños, pensiones y crédito, con base en la teoría y los métodos actuariales pertinentes para prevenir y mitigar pérdidas que afecten a individuos, colectividades, empresas y/o gobiernos, promoviendo condiciones que favorezcan la equidad social y el bienestar común.
- Elaborar y manejar métodos y técnicas estadísticos, estocásticos y de probabilidad para la generación de información, de procesos y de modelos que apoyen la toma de decisiones y contribuyan a hacer más eficiente la gestión.
- Diseñar, evaluar y aplicar instrumentos financieros y derivados, innovadores y competitivos, para los mercados nacionales e internacionales, a través de modelos probabilísticos y de certeza, para la administración eficiente de portafolios de inversión.
- Diseñar, evaluar e instrumentar estrategias de inversión y financiamiento para empresas públicas y privadas, valorando los riesgos implicados, su viabilidad y rendimiento, y aplicando las técnicas y los métodos financieros pertinentes.
- Analizar y reconfigurar actividades, procesos y procedimientos de diversos tipos, con el objeto de

² <http://www.fcencias.unam.mx/licenciatura/resumen/101/2017>

incrementar los niveles de productividad, rentabilidad, calidad y tiempos de respuesta, empleando los métodos y las técnicas de la investigación de operaciones.

- Formular modelos estadísticos y estocásticos como base para proponer estrategias encaminadas a la mejora continua de las empresas, a fin de impactar favorablemente en su productividad y competitividad.
- Construir modelos a partir del dominio de conceptos y procedimientos matemáticos, estadísticos y probabilísticos.
- Desarrollar análisis demográficos y económicos que permitan formular planes y programas de seguros, pensiones y productos financieros.
- Diseñar, gestionar, evaluar y promover, con actitud emprendedora e innovadora, proyectos sustentables que den respuesta a problemas vinculados con el campo de formación, a partir de un trabajo multi y/o interdisciplinario, considerando las características de los entornos local y global, bajo principios de responsabilidad social.
- Desarrollar su práctica profesional incorporando el empleo eficiente de las TIC para la gestión de la información y como herramienta para el aprendizaje y la actualización permanente, así como el uso de estrategias para una comunicación eficaz, tanto en español como en inglés; todo ello encaminado a favorecer el intercambio de ideas en diversos contextos y la construcción colectiva de conocimiento.
- Consolidar una actitud de respeto y valoración por sí mismo, por los demás, por diversas culturas incluyendo la propia, así como contraer un compromiso de servicio; a partir de la reflexión y definición de sus posturas con respecto a los valores trascendentes de la existencia humana.³

1.3 Plan de Estudios

En la Facultad de Ciencias, el plan de estudios de la carrera de Actuaría se compone de materias, tanto obligatorias, como optativas que se cursan en ocho semestres. El alumno debe cursar 29 asignaturas obligatorias que conforman la etapa básica, con un valor total de 288 créditos además de 13 asignaturas obligatorias y 4 optativas, que conforman la etapa de profundización, con un valor total de 150 créditos.

³ Perfil profesional. Licenciatura en Actuaría. Universidad La Salle. Consultado en <http://www.universia.net.mx/estudios/universidad-salle/licenciatura-actuarial/st/228575> el día 21 de agosto de 2018 a las 14:33 horas.

En el Plan 2015 se contabilizan las seis asignaturas de inglés sin créditos como parte de las 42 asignaturas obligatorias totales. El valor total del plan de estudios es de 438 créditos. En la etapa básica se concentran aquellas asignaturas que proporcionan los conocimientos y habilidades fundamentales⁴ que el actuario debe poseer y que definen el perfil intermedio.

En la etapa de profundización se abordan las áreas que se estudiaron en las materias de la etapa básica, ahora con un mayor nivel de profundidad, a través de un conjunto de asignaturas en las que el alumno deberá utilizar de manera integrada los conocimientos matemáticos y actuariales en la solución de problemas concretos.

Las 46 asignaturas del plan de estudios están distribuidas en ocho campos de conocimiento: seguros, probabilidad y estadística, finanzas, matemáticas, investigación de operaciones, computación, ciencias sociales e inglés.⁵

En el Plan 2015 la asignatura de Matemáticas Financieras permanece como obligatoria y se sugiere en el tercer semestre con un valor curricular de 10 créditos del plan de estudios. Para un mejor aprendizaje del contenido y temático se recomienda que el alumno curse satisfactoriamente las asignaturas de Manejo de Datos y Probabilidad I.

⁴ El plan de estudios se cursa en ocho semestres. Consta de 29 asignaturas obligatorias que conforman la etapa básica, con un valor total de 288 créditos; y 13 asignaturas obligatorias y 4 optativas, que conforman la etapa de profundización, con un valor total de 150 créditos. Entre las 42 asignaturas obligatorias totales, se están contabilizando las 6 asignaturas de inglés sin créditos. El valor total del plan de estudios es de 438 créditos.

En la etapa básica se concentran aquellas asignaturas que proporcionan los conocimientos y habilidades fundamentales que el actuario debe poseer y que definen el perfil intermedio. Por su parte, en la etapa de profundización se abordan las áreas que se estudiaron en las materias de la etapa básica, pero ahora con un mayor nivel de profundidad, a través de un conjunto de asignaturas en las que el alumno deberá aprender a utilizar de manera integrada los conocimientos matemáticos y actuariales en la solución de problemas concretos.

El plan de estudios consta de 46 asignaturas, distribuidas en ocho campos de conocimiento: seguros, probabilidad y estadística, finanzas, matemáticas, investigación de operaciones, computación, ciencias sociales e inglés.

⁵ <http://www.fcencias.unam.mx/licenciatura/resumen/101/2017>

1.3.1 Mapa e índice temático

El temario tiene un enfoque 100% teórico, lo cual hace un poco más complicada la comprensión de ciertos temas para los alumnos (cuadro 1.1). Esto puede resolverse implementando clases prácticas, en las que los alumnos puedan comprender mejor los temas al hacer uso de ellos con ejemplos reales. Es necesario actualizar constantemente el mapa, de forma que los alumnos se encuentren capacitados en la aplicación de las nuevas metodologías empleadas en el ambiente laboral.

Cuadro 1.1

Temario resumido de Matemáticas Financieras

Tema		Horas al semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	La medición del interés	18	0
2	Solución a problemas de interés	16	0
3	A anualidades básicas	14	0
4	Casos más generales de anualidades	12	0
5	Valuación de proyectos de inversión	10	0
6	Amortización	10	0

A continuación se desglosa los temas contenidos en el temario. El cual se puede consultar⁶:

1. La medición del interés

- 1.1 Valor del dinero en el tiempo.
- 1.2 Concepto de Interés y tasa de interés.
- 1.3 Funciones de Acumulación.
- 1.4 Tasa efectiva de interés.
- 1.5 Interés Simple.
- 1.6 Interés Compuesto.
- 1.7 Comparación entre interés simple e interés compuesto.
- 1.8 Concepto de descuento y tasa de descuento.
- 1.9 Tasa efectiva de descuento.
- 1.10 Tasas nominales de interés y descuento.
- 1.11 Fuerza de interés y descuento.
- 1.12 Tasa de equivalencia.

⁶ <http://www.fcencias.unam.mx/asignaturas/1108.pdf> consultado el 11 de junio de 2018 a las 20:40 horas

2. Solución a problemas de interés

- 2.1 Ecuación de Valor.
- 2.2 Tasa de interés
- 2.3 Tiempo desconocido.
- 2.4 Tasa de interés desconocida.
- 2.5 Determinación de plazo.
- 2.6 Ejemplos prácticos.

3. Anualidades básicas

- 3.1 Anualidades Vencidas.
- 3.2 Anualidades Anticipadas.
- 3.3 Valuación de Anualidades en cualquier momento del tiempo
- 3.4 Perpetuidades
- 3.5 Problemas con tiempo desconocido.
- 3.6 Problemas con la tasa de interés desconocida.
- 3.7 Valuación de una anualidad con tasas de interés variable.
- 3.8 Relación entre las distintas anualidades.

4. Casos más generales de anualidades

- 4.1 Anualidades con pagos diferidos y con periodos de conversión de interés.
- 4.2 Anualidades que pagan con menos frecuencia que su tasa de interés convertible.
- 4.3 Anualidades que pagan con más frecuencia que su tasa de interés convertible.
- 4.4 Anualidades continuas.
- 4.5 Pagos variables en progresión aritmética (creciente y decreciente)
- 4.6 Pagos variables en progresión geométrica.
- 4.7 Anualidades variables continuas.

5. Valuación de proyectos de inversión

- 5.1 Definición de un proyecto de inversión.
- 5.2 Valor Anual Equivalente.
- 5.3 Valor Presente Neto.
- 5.4 Tasa Interna de Retorno (TIR)

- 5.5 Condiciones de unicidad para la TIR
- 5.6 Otras metodologías para determinar la tasa de rendimiento de un proyecto de inversión.
 - 5.6.1 Periodo de recuperación.
 - 5.6.2 Rentabilidad contable media.
 - 5.6.3 Índice de rentabilidad.
 - 5.6.4 Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)
- 5.7 Tablas de amortización.
- 5.8 Método retrospectivo para encontrar el Saldo Insoluto de un periodo.
- 5.9 Método prospectivo para encontrar el Saldo Insoluto de un periodo.
- 5.10 Fondos de amortización.
- 5.11 Difiriendo periodos de pago y periodos de conversión de interés.
- 5.12 Series variables de pagos.
- 5.13 Amortización con pagos continuos.
- 5.14 Cambios de tasa para diferentes montos de principal.

Objetivo general de la asignatura

- Entender el concepto del Valor del Dinero en el Tiempo.
- Conocer y explicar el concepto de interés y descuento, así como distinguir los diferentes tipos de modelos que existen y cómo se relacionan entre sí.
- Conocer el concepto de ecuación de valor, aprender a plantear y resolver problemas financieros mediante el uso de dicho concepto.
- Conocer y aplicar el concepto de anualidad, así como los diferentes tipos que existen. Ser capaz de resolver problemas relacionados con la valuación de los distintos tipos de anualidades.
- Conocer y aplicar el concepto de amortización y sus diferentes esquemas. Ser capaz de elaborar tablas que reflejen los procesos de amortización.
- Conocer y explicar los conceptos de Rendimiento de una Inversión, Tasa Interna de Retorno y Valor Presente Neto. Aplicar dichos conceptos para resolver problemas de comparación entre distintos proyectos de inversión.

Objetivos específicos de la asignatura

- Comprender los conceptos de interés y descuento, y distinguir los diferentes tipos de tasas que existen y cómo se relacionan entre sí.
- Explicar lo que es la tasa real de interés y aprender a plantear y resolver ecuaciones de valor.
- Aprender y aplicar a la solución de problemas los conceptos básicos relativos a las anualidades y su valuación.
- Ampliar sus conocimientos sobre anualidades estudiando casos más generales de éstas.
- Conocer y aplicar los conceptos previos para determinar la rentabilidad de un proyecto de inversión.
- Identificar los distintos tipos de amortización que existe y adquirir los elementos técnicos indispensables para construir tablas de amortización y su aplicación en operaciones financieras como el arrendamiento.

Bibliografía básica:

1. Villalobos, José Luis. (2001). Matemáticas Financiera, Editorial Pearson Educación, México, D.F, 481 páginas.
2. Vidaurri Aguirre. (2012). Héctor Manuel, Matemáticas Financieras, Editorial Cengage Learning, México D.F., 662 páginas.
3. Trujillo Navarrete Jorge (2016). Matemáticas Financieras y decisiones de inversión. Editorial Alfaomega, México, 320 páginas.
4. Ávalos Septién (2012). Mauricio, Matemáticas Financieras, Compañía Editorial Continental, México D.F., 2012, 202 páginas.

1.3.1.1 Antecedentes de la asignatura

Debido a que en México las únicas compañías que operaban eran sucursales de aseguradoras foráneas, en su mayoría canadienses y estadounidenses, los primeros actuarios en nuestro país fueron extranjeros. Es a estos profesionistas que les debemos el inicio de lo que ahora es una carrera fortalecida en México⁷.

Con los años se consolidó un grupo importante de interesados en las ocupaciones actuariales y, bajo la iniciativa y mando de Frederick A. Williams, se funda el Instituto Mexicano de Actuarios (IMA) en donde se

⁷ <http://actuarialscience.com.mx/actuarial-2/acerca-de-la-carrera/la-profesion-en-mexico/> consultada el 25/11/2018 a las 23:30 horas

forma la primera especialidad. Ésta se creó el 16 de julio de 1937, otorgando el título de actuario a sus catorce miembros fundadores.

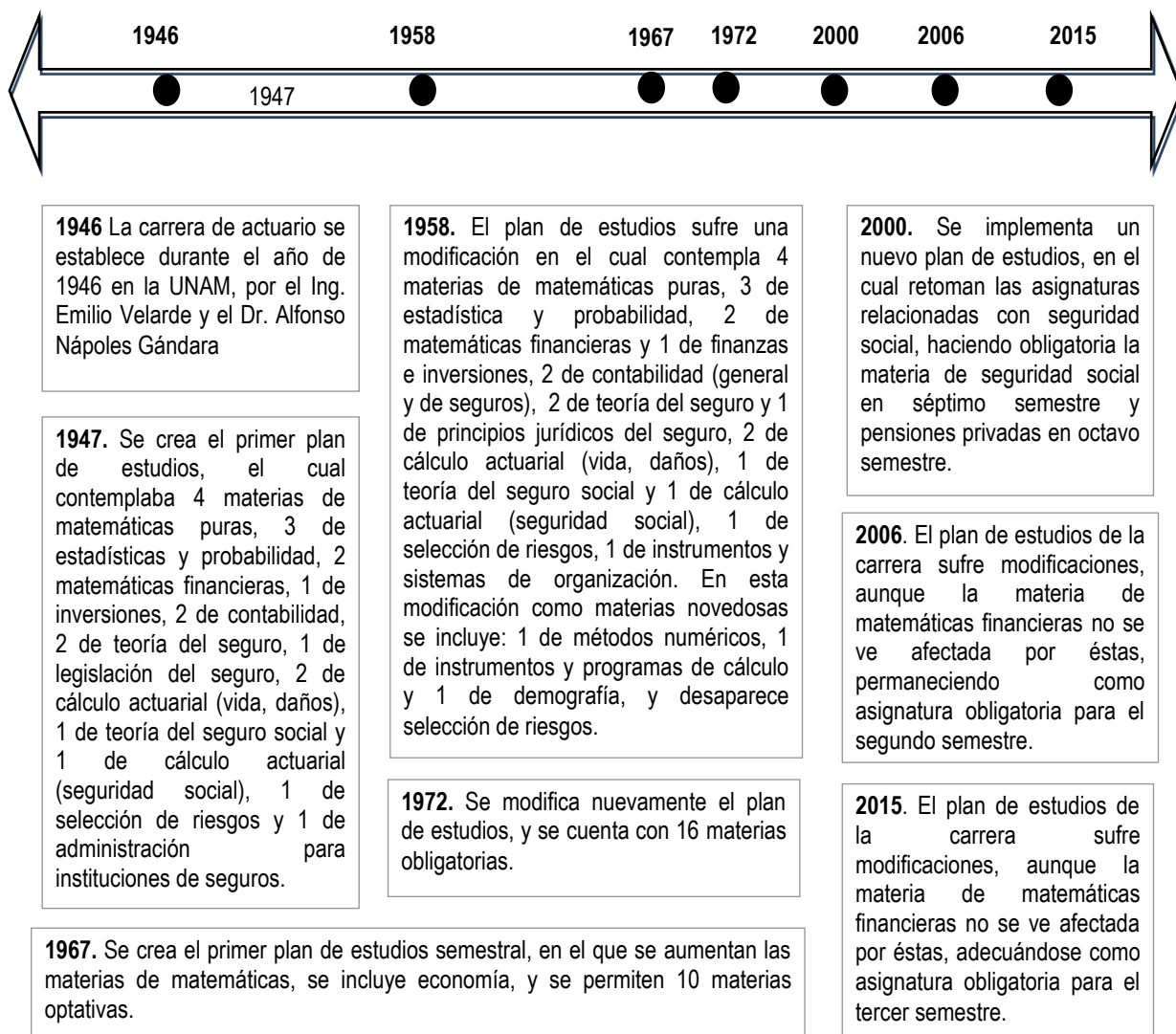
El Instituto Mexicano de Actuarios adoptó un modelo con una formación universitaria como base. Por ello en 1946 dicho instituto (ya desintegrado) presentó a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) una ponencia para crear la carrera de Actuaría dentro de la Facultad de Ciencias.

El segundo gremio actuarial fundado en nuestro país es la aún existente Asociación Mexicana de Actuarios (AMA), creada el 2 de agosto de 1962. Actualmente es un fuerte representante ante las autoridades y organismos internacionales. Unos 5 años después de la fundación de la AMA se consolida la creación del Colegio Nacional de Actuarios (CONAC), institución a cargo de desarrollar y normar el ejercicio de la profesión actuarial en México. Entre sus miembros fundadores encontramos a don Emilio Velarde. Actualmente esta organización de profesionistas es la representante principal del gremio actuarial ante autoridades gubernamentales, empresas y asociaciones profesionales de otros países.

Se puede decir que la consolidación de la carrera se logra en 1967, gracias al impulso que estos dos organismos le dieron a la profesión, a la creciente industria aseguradora nacional que exigía más personas con conocimientos técnicos, y también por la segunda y más radical actualización que se efectúa al plan de estudios en ese año.

La asignatura tiene sus antecedentes en el plan de estudios de 1967, 1972, 2000 y 2006. En aquellos años, la carrera comenzaba a desarrollarse en los ámbitos financieros porque así lo demandaban las necesidades del país. Estas materias tomaron un auge relevante porque vinculaban el aspecto cuantitativo y cualitativo de los negocios.

Figura 1.1
Principales cambios del plan de estudios de la carrera de Actuaría.



Fuente: Elaboración propia a partir de "La Actuaría: Una introducción a los fundamentos y aplicaciones de la carrera". Vázquez Alamilla Jaime. UNAM. 2017.

1.3.1.2 Alcances y propósito del curso

Un objetivo primordial de los docentes es que los estudiantes asimilen su aprendizaje con mayor efectividad y eficacia. Para ello, se deben diseñar estrategias didácticas y aplicadas, que encaminen a los alumnos hacia un aprendizaje autónomo, contribuyendo así con su desarrollo profesional y motivándolos a despertar su interés hacia los objetivos y contenidos de la asignatura de Matemáticas Financieras.

En este sentido, es fundamental utilizar todas las herramientas que están al alcance, como la computadora, la cual se ha vuelto indispensable en el mejor desarrollo de los profesionistas que proponen opciones viables de solución a los problemas que se presentan en instituciones públicas o empresas privadas de cada país. Específicamente, todo alumno de la carrera de Actuaría, deberá conocer los elementos básicos de las matemáticas financieras, que sirvan para tomar una decisión con base en la evaluación de estados financieros.

1.3.2 Diagnóstico educativo del temario

La asignatura de matemáticas financieras es una materia de suma importancia para el alumno que cursa la carrera de Actuaría, siendo pilar en la comprensión de los aspectos económicos-financieros que todo organismo comercial necesita, sin embargo el actual temario causa confusión, debido a que su estructura está diseñada para que el alumno conozca de fondo la parte teórica, dejando de lado la importancia de conocer la parte práctica y así aprovechar los espacios que provee la Facultad de Ciencias, tales como los laboratorios de cómputo o las aulas que cuentan con proyector para hacer demostraciones prácticas y ejercicios con los alumnos, de forma que los temas sean más entendibles. Para poder determinar el diagnóstico del temario, primero se debe realizar un análisis a fondo del mismo, dicho análisis se llevará a cabo estudiando el temario y la forma en la que está estructurado y planeado el curso.

El análisis se dividirá en tres partes, en la primera parte se hará un estudio hacia el interior, es decir, una autocrítica para conocer la situación interna, con la finalidad de determinar las fortalezas con las que se cuenta y las debilidades que obstaculizan el cumplimiento de los objetivos del curso. Con el estudio interno se puede medir de cierta forma la calidad del curso ya que se ponen en una balanza las fortalezas contra las debilidades.

Las fortalezas son todos aquellos elementos positivos de carácter interno que hacen diferente al curso y que le dan ventajas sobre otros. Por el contrario, las debilidades son aquellos elementos negativos que afectan de forma directa el cumplimiento o logro de los objetivos establecidos.

En la segunda parte se realiza el estudio hacia el exterior, es decir, se determina la situación externa, definiendo las oportunidades y amenazas que se tienen o se pueden presentar. Al realizar el estudio externo se determinarán las oportunidades, es decir son aquellos factores y situaciones del entorno, sobre

los cuales no hay un control directo, que tienden a favorecer si son aprovechados. A su vez se encuentran las amenazas, situaciones negativas que atentan y afectan los objetivos y directrices establecidas. Por último, se deben determinar las estrategias y propuestas de mejora en base a cuatro preguntas claves:

1. *¿Cómo explotar mis fortalezas?*
2. *¿Cómo detener mis debilidades?*
3. *¿Cómo aprovechar mis oportunidades?*
4. *¿Cómo defenderme de mis amenazas?*

La finalidad es maximizar las fortalezas aprovechando las oportunidades y, al mismo tiempo, minimizar las debilidades y evitar las amenazas.

1.3.2.1 Análisis interno

Las “fortalezas” se identifican, básicamente, a través de la evaluación de los resultados. Por ello, resulta trascendente implementar sistemas de evaluación y de diagnóstico que permitan evaluar los avances o retrocesos en la calidad del curso a partir de una fuente confiable. Por tal motivo, la autocrítica debe realizarse a fondo sin sesgar datos e información. Entre las fortalezas se destacan las siguientes:

- F1.** Personal académico capacitado y con experiencia.
- F2.** Enfoque teórico encaminado a organizaciones financieras.
- F3.** Fortalecimiento en conceptos financieros.
- F4.** Amplias bases teóricas en el temario y riqueza de contenidos.

Las debilidades se refieren al caso contrario de las fortalezas, porque la principal característica de las “debilidades” es el afectar en forma negativa y directa el desempeño y calidad del curso. Una debilidad puede ser disminuida mediante acciones correctivas, mientras que para reducir se llevan a cabo acciones preventivas. Entre las principales debilidades identificadas, están:

- D1.** Poca experiencia práctica de los alumnos en términos financieros.
- D2.** Escasa vinculación con el área financiera.
- D3.** Estructura del temario revuelta.

D4. Estructura enfocada a una formación más teórica delimitando que el alumno adquiriera destrezas prácticas.

D5. Falta de tiempo para profundizar en todo el temario.

1.3.2.2 Análisis externo

La importancia de revisar las oportunidades es de vital trascendencia, ya que en función de la seriedad del análisis se tendrá una ventana clara de lo que el exterior puede proporcionar con una adecuada selección de estrategias para su aprovechamiento. Las principales oportunidades o factores externos que se identificaron en torno a la impartición del curso de matemáticas financieras, son:

- O1.** Obligatoriedad de los cursos de Manejo de Datos y Probabilidad I.
- O2.** Oportunidad de laboratorios con equipos de cómputo en la Facultad de Ciencias.
- O3.** Alumnos con fácil adaptación a nuevas herramientas de cálculo.
- O4.** Profesores con interés de aplicar las matemáticas financieras.

Las amenazas podrían fungir como contrapesos de las oportunidades, ya que no todo será oportunidad ni amenaza pura, se deberá considerar ese criterio de temporalidad en función de las situaciones. Las principales situaciones críticas que se identifican en el curso de matemáticas financieras son:

- A1.** Desconocimiento de la parte práctica
- A2.** Deserción estudiantil.
- A3.** Alumnos que trabajan.
- A4.** Desventaja práctica en el ámbito laboral.
- A5.** Alumnos con mala preparación en probabilidad y manejo de datos.
- A6.** Bibliografía insuficiente en la biblioteca de la Facultad de Ciencias.

1.3.3 Estrategias

La estrategia educativa debe determinarse posteriormente a que se identificaron los principales elementos de fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades del curso de matemáticas financieras. Esto implica ahora hacer un ejercicio de mayor concentración en dónde se determine los alcances teóricos-prácticos de la asignatura, teniendo como referencias los objetivos del curso y la materia en general. En el cuadro 1.2 se presenta la estrategia del curso de matemáticas financieras.

Cuadro 1.2
Estrategias para el curso de matemáticas financieras

		Factores Internos	
		Fortalezas	Debilidades
		<p>F1. Personal académico capacitado y con experiencia.</p> <p>F2. Enfoque teórico encaminado a organizaciones financieras.</p> <p>F3. Fortalecimiento en conceptos financieros.</p> <p>F4. Amplias bases teóricas en el temario y riqueza de contenidos.</p>	<p>D1. Poca experiencia práctica, en términos financieros</p> <p>D2. Escasa vinculación con el área financiera.</p> <p>D3. Estructura del temario revuelta</p> <p>D4. Estructura enfocada a una formación más teórica delimitando que el alumno adquiera destrezas prácticas.</p> <p>D5. Falta de tiempo para profundizar en todo el temario.</p>
Factores Externo	Oportunidades	FO (Maxi-maxi).	DO (Mini-Maxi).
	<p>O1. Obligatoriedad de los cursos de Manejo de Datos y Probabilidad I.</p> <p>O2. Oportunidad de laboratorios con equipos de cómputo en la Facultad de Ciencias.</p> <p>O3. Alumnos con fácil adaptación a nuevas herramientas de cálculo.</p> <p>O4. Profesores con interés de aplicar las matemáticas financieras.</p>	<p>Diseñar una herramienta tecnológica (The machine learning), que ayude al descubrimiento de técnicas más efectivas para el conocimiento, con la finalidad de afianzar el dominio de los términos financieros.</p>	<p>Adaptar la enseñanza del curso a los nuevos hábitos de aprendizaje usando los sólidos fundamentos teóricos que permita impulsar el mismo.</p>
	Amenazas	FA (Maxi-Mini).	DA (Mini –Mini).
	<p>A1. Desconocimiento de la parte práctica</p> <p>A2. Deserción estudiantil.</p> <p>A3. Alumnos que trabajan.</p> <p>A4. Desventaja práctica en el ámbito laboral</p> <p>A5. Alumnos con mala preparación en Probabilidad y Manejo de Datos</p> <p>A6. Bibliografía insuficiente en la biblioteca de la Facultad de Ciencias.</p>	<p>Se proporciona una nueva alfabetización digital, con una visión distinta a la conocida debido a que se realiza una revisión de la información desde un simple mapeo.</p>	<p>Al introducir el Machine Learning se proporciona al alumno herramientas que lo ayuden a ser competitivos en la vida laboral y querrán ser parte de la cultura académica.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de la experiencia adquirida en la enseñanza de matemáticas financieras.

A continuación se describen cada una de las estrategias.

1.3.3.1 Herramientas tecnológicas

Esta estrategia consiste en la elaboración de un programa de computadora que afiance el conocimiento adquirido en clase. Sería pretencioso pensar que el alumno además de dominar la parte teórica pudiera lograr mapear, diseñar y programar la herramienta él solo en un semestre; es por ello que se trabajará con un simulador estructurado en el cual, el alumno se enfocará en realizar la programación y los ajustes necesarios, el uso de las fórmulas financieras en Excel y las reformulaciones necesarias para la validación de resultados.

Se considera pertinente abordar el aprendizaje desde una herramienta universal utilizada por el campo laboral actual, por lo que un Libro de Excel contendrá el simulador. Se guiará al alumno acerca de los algoritmos necesarios para la mejor ejecución del simulador; así como la mejor forma de adaptar al simulador para que responda a la mayor parte de las condiciones cambiantes al respecto de los problemas que plantea la literatura de las matemáticas financieras.

1.3.3.2 Aprovechamiento de la innovación

Esta estrategia deriva de la nueva realidad social, donde el impulso tecnológico está al alcance de la mano de los jóvenes y esencialmente construido para ellos. Es por esto que aprovechando las habilidades de uso de esta nueva tecnología se le solicitará al alumno buscar la información necesaria para el desarrollo de la programación del simulador, esta búsqueda será guiada de acuerdo a la estructura que se plantea en el mismo; sin embargo se deja a criterio del alumno el uso de las distintas modalidades de tutorías que le ayuden a la comprensión del conocimiento para la actividad solicitada.

1.3.3.3 Alfabetización digital

El entorno de las nuevas generaciones contribuye a la alfabetización digital informal haciendo que desarrollen habilidades y destrezas eficaces en el uso de las tecnologías, por lo que la creación de un simulador para estimular el autoaprendizaje cobra sentido.

La estrategia consiste en que el alumno comprenda los conceptos que fundamentan las matemáticas financieras a través de la validación de los resultados planteados en los ejercicios, el simulador se

convertirá en una nueva calculadora en el que alumno tendrá que asegurar que una vez que coloca las variables el resultado sea acorde a lo que se estima en una calculadora. Con esto se logrará que el alumno desarrolle nuevas capacidades y habilidades relacionadas con la nueva forma de crear, gestionar, transmitir, presentar y comprender las matemáticas financieras a través de la creación de un simulador, así como una alfabetización digital específica.

1.3.3.4 Habilidades blandas (Soft Skills)

El mercado laboral demanda capital humano que aprenda a solucionar problemas que respondan a los cambios constantes de la sociedad, por lo que una constante capacitación es necesaria para tener una ventaja competitiva; dicha capacitación puede ser brindada por las empresas o llevarse a cabo por cuenta propia. Consecuencia de esto, es la realización de un simulador el cual busca involucrar el potencial del alumno en interacción permanente y constructiva que le ayuden a la vida laboral. Al elaborar tan mencionado simulador creará experiencias que pueden ir desde poder disertar de la teoría hasta encontrar su propio proyecto de autoformación.

Capítulo 2.

Elementos teórico-conceptuales del curso de matemáticas financieras

2.1 Introducción

Una de las formas en que se relacionan las unidades económicas (entidades de gobierno, instituciones financieras, individuos y empresas) es a través del intercambio de bienes por medio de operaciones financieras⁸, que pueden ser comprados o vendidos en un momento preciso del tiempo, en el cual el intermediario general es el dinero⁹ que ayuda a medir el valor de las cosas al momento de ponerle precio, donde el dinero también puede ser el bien a intercambiar.

La forma en que se relacionan el precio del bien y el tiempo en que se toma en posesión son estudiados por las Matemáticas Financieras, ciencia enfocada al estudio del *valor del dinero a través del tiempo, ya que cantidades iguales de dinero no tienen el mismo valor si se encuentran en puntos diferentes en el tiempo.*¹⁰ Es a través de algoritmos matemáticos, relativamente sencillos, que las Matemáticas Financieras brindan información para analizar cuantitativamente la viabilidad económica y financiera de las diversas operaciones financieras.

2.2 Operaciones financieras

Las operaciones financieras se pueden analizarse desde el lugar del tomador o colocador de los fondos, por lo que entender la fuente y las condiciones de donde puede obtenerse; cómo administrarlo de manera eficiente, así como cuánto y cuándo se pagará o cobrará por el uso de dinero para la obtención del bien, dará pie a poder interpretar la naturaleza económica de las

⁸ La acción de sustitución de un capital o de un conjunto de capitales por otro u otros en el tiempo. Fuente: Jimeno Moreno, Juan Pablo. (2004) "Los mercados financieros y sus matemáticas: una guía teórica y práctica para comprender los mercados." Editorial Grupo Planeta. pág. 15

⁹ El dinero es todo aquel bien que las personas aceptan y están dispuestas a usar para comprar y vender bienes y servicios, así como para pagar sus deudas. Algunos ejemplos de dinero son: los billetes y monedas, las tarjetas de débito, y las transferencias electrónicas, entre otros. Entre sus funciones esta ser un medio de pago (aceptado para realizar transacciones), depósito de valor (permite a la gente decidir entre consumir en este instante o más adelante) y unidad de cuenta (permite fijar precios a bienes y servicios, así como dar seguimiento a las deudas) Fuente: Banco de México.

¹⁰ Coss Bu, Raul. "Análisis y evaluación de proyectos de inversión". Editorial Limusa.1995, pág. 19

operaciones implícitas en las mismas. La cuantía monetaria que se paga *por el reconocimiento mínimo de la pérdida de poder adquisitivo del dinero a través del tiempo por causa de la inflación*¹¹ es conocido como «Interés». Es decir, *que para que no se desvalorice el dinero es necesario reconocer o cobrar una tasa de interés que como mínimo equivalga a la inflación del período para mantener su poder adquisitivo o de compra. También el interés debe entenderse como el rendimiento de una inversión o el costo de capital de un crédito*¹².

*El interés (I) a pagar por la disposición de un capital de cuantía (C) se determina de forma proporcional al capital dispuesto y al periodo de disposición. Por lo que la operación se expresa de la siguiente manera*¹³:

$$I = C i t$$

Debido a que el Excel no tiene un conjunto de fórmulas predefinidas para el cálculo del Interés es necesario presentar el despeje de las variables.

Cuadro 2.1
Despeje de variables de Interés

Capital	Tiempo o Plazo	Tasa de Interés
$C = \frac{I}{it}$	$t = \frac{I}{Ci}$	$i = \frac{I}{Ct}$

En la práctica se tiene dos procedimientos o regímenes para la determinación del Interés, el régimen *más elemental consiste en aplicar una capitalización simple que, a su vez, conduce de forma natural al segundo procedimiento, el régimen de capitalización compuesta*.¹⁴

¹¹ Trujillo Navarrete (2016 Jorge; Martínez Herrera, Oscar. Matemáticas financiera y decisiones de inversión, 2016

¹² Ibid p. 55.

¹³ Ibid

¹⁴ Eliseo Navarro, Juan M. Nave. (2001) "Fundamentos de Matemáticas Financieras". Barcelona, España: Antoni Bosch Editor, pág.2

2.2.1 Capitalización Simple y Compuesta

Bajo el régimen de **capitalización simple (Interés Simple)** el pago del interés se realiza al final de un intervalo de tiempo (regularmente menor a un año) previamente definido, sin que el capital original varíe, es decir, el interés no forma parte del capital originalmente prestado o invertido en ningún momento.¹⁵

Cada una de estas formas de expresión determina variaciones relativas distintas, es decir valores de tasas diferentes.

$$M = C(1 + it)$$

En tanto, el régimen de **capitalización compuesta (Interés Compuesto)** es la operación financiera en la que en cada periodo los intereses que se generan se capitalizan, es decir, el interés generado en un periodo se convierte parte del capital original formándose un nuevo capital.

Es por esto que la construcción del interés compuesto parte del interés simple generado al final de un periodo, dejando de lado el no reinvertir el interés como se hacen la capitalización simple. La suma total obtenida al final del proceso de capitalización compuesta se conoce como monto compuesto o valor futuro.

Ejemplo 2.1: (autor desconocido)

Encontrar el monto compuesto sobre \$1,000 al final de 3 años si la tasa de interés del 3% anual.

Capitalización Simple

$$M = \$1,000(1 + 3\%(3)) = \$1,090$$

Capitalización Compuesta

$$M_1 = \$1,000(1 + 3\%(1)) = \$1,030$$

$$M_2 = 1,030(1 + 3\%(1)) = \$1,060.92$$

$$M_3 = 1,060.92(1 + 3\%(1)) = \$1,092$$

¹⁵Vidaauri. Edición 4 Pág. 123

Sustituyendo M_1 en M_2 se tiene:

$$M_2^* = \$1,000(1 + 3\%(1))(1 + 3\%(1)) = \$1,060.92$$

Sustituyendo M_2^* en M_3 se tiene que

$$M_3 = \$1,000(1 + 3\%(1))(1 + 3\%(1))(1 + 3\%(1)) = \$1,092$$

$$\text{Factorizando se tiene: } M_3 = \$1,000(1 + 3\%)^3 = \$1,092$$

Por lo que para calcular Monto compuesto de cierto Capital en t años a una tasa de interés anual, se usa la ecuación:

$$M_t = C(1 + i)^t$$

En el caso de las variables tasa de interés (i) y tiempo (t) es indispensable que las variables deban estar en función de la dimensión de tiempo en que se encuentre alguna de las dos. Sin detallar en la forma de conversión, debido a que más adelante se detallará, es necesario que se presenten la ecuación para el Interés Simple y Compuesto cuando la capitalización no es anual, es decir, no es igual a uno.

Cuadro 2.2
Fórmulas de Interés Simple e Interés Compuesto

Interés Simple	Interés Compuesto
$M = C \left(1 + \left(\frac{i}{p} \right) t \right)$ o $M = C \left(1 + i \left(\frac{t}{p} \right) \right)$	$M = C \left(1 + \frac{i}{p} \right)^{tp}$

Par el caso del Interés Simple en Excel no se tiene un conjunto de fórmulas predefinidas para el cálculo del Interés Simple es necesario presentar el despeje de las variables.

Cuadro 2.3
Despeje de Variables de Interés Simple

Capital	Tasa de Interés	Tiempo
$C = \frac{M}{\left(1 + \frac{i}{p} t \right)}$	$i = \left(\frac{\frac{M}{C} - 1}{t} \right) p$	$t = \frac{\frac{M}{C} - 1}{\frac{i}{p}}$

Mientras que para el Interés Compuesto, Excel cuenta con un conjunto de fórmulas predefinidas para el cálculo, no será necesario presentar el despeje de las variables, pero si es importante definir las fórmulas para este trabajo.

Cuadro 2.4
Fórmulas Interés Compuesto en Excel

Variable	Función en Excel	Especificación
Capital (C)	PV()	PV(tasa, plazo, 0, - Monto)
Monto (M)	FV ()	FV(tasa, plazo, 0, - Capital)
Tasa de interés (i)	Rate ()	Rate(plazo, 0, - Capital, Monto)
Plazo (t)	Nper ()	Nper(Tasa,0,- Capital, Monto)

La fórmulas expresadas en el cuadro 2.4 pueden ser ocupadas para el cálculo de las anualidades, por lo que es necesario precisar dentro de la fórmula la posición correspondiente al valor de los pagos parciales, mismo que deberá expresarse con el valor “cero” con la finalidad de que se haga el adecuado cálculo del interés compuesto; por otro lado, el Monto o Capital tiene que colocarse con signo negativo, en tanto para la tasa de interés se realizará el cálculo de la tasa de equivalencia con respecto a la dimensión del tiempo.

2.2.2 Descuento Simple

Se denomina Descuento Simple a las operaciones financieras inversa a la capitalización¹⁶, es decir que en lugar de sumar los intereses al capital, en el Descuento Simple los intereses se restan al Monto.

El descuento comercial se obtiene multiplicando el valor nominal del documento por el plazo y por la tasa de descuento, es decir¹⁷:

$$D = Mtd$$

¹⁶ <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448196473.pdf> consultada el 31 de agosto de 2018 a las 10:20 horas

¹⁷ Villalobos

La manera de estimar el valor de los recursos antes de su vencimiento es disminuyendo al monto el descuento realizado y se expresa con la siguiente ecuación:

$$C' = M(1 - dt)$$

Al igual que en el Interés Simple, el Descuento Simple en Excel no cuenta un conjunto de fórmulas predefinidas para el cálculo del mismo, por lo que es necesario presentar el despeje de las variables.

En este tipo de problemas puede llegar a ser irrelevante la fecha de emisión o inicio de la operación, debido a que el enfoque de los involucrados sucede en el momento de vender o traspasar el instrumento o crédito.

El descuento simple se aplica en las negociaciones de efectos comerciales como lo pueden ser:

1. **Créditos Bancarios.** En algunos créditos bancarios se exigirá el pago de los intereses de forma anticipada, es decir, que a la persona que solicita el crédito no se le entregará el valor nominal. *Esta operación es conocida como: Descuento Bancario, Descuento Comercial o Descuento Simple.*
2. **Pagaré.** Un pagaré es un instrumento de financiación de las empresas a corto plazo que estipula pagar su ganancia al vencimiento, es por ello que el propietario no puede hacerlo efectivo antes de la fecha de vencimiento; en caso de que éste desee hacerlo efectivo lo puede vender a cualquier persona que lo acepte, por lo cual el nuevo tenedor se convertirá en el beneficiario. *Denominado: Descuento de Pagaré.*

Un pagaré se puede descontar una o más veces antes de la fecha de vencimiento, y cada comprador descuenta el pagaré por el tiempo que falta por su vencimiento.

3. **Instrumentos Financieros del Mercado de Deuda.** Los Certificados de la Tesorería (Cetes) son títulos de crédito al portador en los cuales se consigna la obligación del gobierno federal a pagar su valor nominal a su fecha de vencimiento.

Estos instrumentos tienen como característica venderse por debajo de su valor nominal mediante una tasa de descuento¹⁸. El gobierno federal se compromete a pagar \$10 por cada cete en la fecha de vencimiento, los cuales se compran y venden únicamente a través de casa de bolsa e instituciones de crédito.

Cuadro 2.5
Despeje de Variables de Descuento Simple

Monto	Tasa de descuento	Tiempo o Plazo
$M = \frac{D}{\left(\frac{d}{p}\right)t}$	$d = p \left(\frac{D}{Mt}\right)$	$t = \frac{D}{M \left(\frac{d}{p}\right)}$

Cuadro 2.6
Despeje de Variables de Valor Efectivo de Descuento Simple

Monto	Tasa de descuento	Tiempo o Plazo
$M = \frac{C'}{\left(1 - \left(\frac{d}{p}\right)t\right)}$	$d = p \left(\frac{1 - \frac{C'}{M}}{t}\right)$	$t = \frac{1 - \frac{C'}{M}}{\frac{d}{p}}$

2.2.3 Notación y definición de conceptos

Antes de continuar es necesario realizar la precisión de la notación utilizada, puesto que diversos autores sobre este tema varían las literales para expresar dichas variables, pero al tener buen manejo y comprensión de cada concepto, ayudará a que el lector no tenga problema alguno.

Para este texto la notación a utilizar y definición de cada concepto es la siguiente:

¹⁸ La tasa de descuento aplicable a los Cetes es variable y es la que corresponde a las condiciones que prevalecen en ese momento en el mercado de dinero.

C = Capital

La cantidad de dinero tomada en préstamo o invertida se llama «Capital» (también llamado Principal, Valor Actual o Valor Presente) regularmente se encuentra en la fecha de inicio y en muchos textos se estipula “*como si fuera el día de hoy*”; sin embargo, puede ser calculado en cualquier fecha conveniente, anterior a la fecha de vencimiento.

M = Monto

El Monto (también llamado Montante o Valor Futuro o Valor Nominal) es el valor que se tendrá en una fecha futura en el tiempo “*t*” (pudiendo ser éste un día, un mes, un año, un semestre, etc.) y regularmente se encuentra en la fecha de término del plazo del proyecto, pudiéndose obtener a través de la adición del Capital y el Interés. $M = C + I$

En el caso del Interés Compuesto es conocido como Monto Compuesto.

I = Interés

Otra definición del Interés, y que se ocupa en la mayoría de los libros, es el pago por el uso del dinero ajeno que se hace durante un periodo determinado y se presenta con la letra *I*. Es de considerar que ésta se *expresa en unidades monetarias* y también puede estimarse como la variación absoluta del diferencial del Monto y el Capital. $I = M - C$

t = plazo o tiempo

*Es el lapso de tiempo durante el cual tiene lugar la operación financiera en estudio, la unidad de tiempo es el año.*¹⁹

¹⁹ <http://blogmatefianciera.blogspot.mx/2013/01/conceptos-basicos-utilizados-en-las.html> consultada el 13 de junio de 2018 a las 20:30 horas

p = periodo

Es el número de veces que el interés se capitaliza en un año y se conoce como frecuencia de capitalización o frecuencia de conversión. El periodo de capitalización se define como el intervalo de tiempo final del cual se capitalizan los intereses generados en dicho intervalo (año, semestre, trimestre, bimestre, mes, quincena, semana, días, etc.).

i = tasa de interés

Es una variación relativa e indica el costo que representa obtener el dinero en un préstamo como rendimiento del capital por una unidad de tiempo.²⁰

D = Descuento Comercial

El descuento comercial, llamado así por su semejanza con la rebaja que los comerciantes hacen a sus artículos cuando se venden al precio de lista. Es el valor que se descuenta al valor nominal de una operación de Descuento Simple.

C' = Valor Comercial

Es el valor presente de una operación donde se involucra una tasa de descuento a la cual se le disminuye el monto el descuento realizado.

d = tasa de descuento

La tasa de descuento sirve para restar valor al dinero futuro cuando se traslada al presente. La tasa de descuento es muy útil para conocer cuánto vale el dinero del futuro en la actualidad.²¹

La variación relativa puede expresarse:

- i. Respecto del Capital (mediante una tasa de interés)

²⁰ Vidaurri. Edición 4, pág. 121

²¹ <http://economipedia.com/definiciones/tasa-descuento.html>. 29 de septiembre 2018 a las 17:28

Es obtener el valor presente de un capital haciendo uso del Interés simple, es decir, calcular la cantidad de dinero otorgada en préstamo manteniendo las condiciones pactadas desde el principio de la operación.

- ii. Respecto del Monto (mediante una tasa de interés adelantada o tasa de descuento).
Es una operación Descuento Simple, donde se pacta una nueva tasa de interés.

Ejemplo 2.2 Descuento Bancario vs Descuento Real (autoría propia)

Sara desea comprar un aparato eléctrico por lo que tiene que solicitar un préstamo de \$24,305 a un plazo de 60 días y tiene la opción de obtenerlo mediante una tasa de descuento del 24.4% o con una tasa de interés del 24.4% simple anual.

Análisis del contexto: Al involucrar una tasa de descuento en un crédito bancario, la institución financiera podría solicitar de manera anticipada el pago del interés, por lo que el valor efectivo recibido será menor; en tanto al considerar una tasa de interés se desea saber cuánto es el dinero que se tendrá que pagar si se solicita un préstamo y se paga 60 días después.

Figura 2.1
Diagrama de tiempo de ejemplo 2.2
Descuento Bancario

Fórmula Descuento Simple
 $C' = M(1 - dt)$

Planteamiento
 $C' = 23,305 \left(1 - \frac{24.4\%}{360} (60) \right) = 22,357.26$

Figura 2.2
Diagrama de tiempo de ejemplo 2.2
Descuento Real

Fórmula de Interes Simple
 $M = C(1 + it)$

Planteamiento
 $M = 23,305 \left(1 + \frac{24.4\%}{360} (60) \right) = 24,252.74$

El pago anticipado por conceptos de interés de un crédito \$23,305 con tasa de descuento del 24.4% es de: $D = M - C' = 23,305 - 22,357.26 = 947.74$

El pago por conceptos de interés de un préstamo de \$23,305 con una tasa de interés del 24.4% es de: $I = M - C = 24,252.74 - 23,305 = 947.74$

Se podría interpretar, erróneamente, que es lo mismo adquirir el préstamo con una tasa de descuento que con una tasa de interés, pero no se debe perder de vista que en el descuento simple se involucra un doble pago ya que se paga al inicio y término del plazo, por lo que la tasa de interés que se está pagando por el préstamo cuando se utiliza el descuento simple es mayor que la que indica el descuento real.

Esta tasa de interés recibe el nombre de tasa de rendimiento, la cual se representa por la letra "r" y se calcula con la siguiente fórmula:

$$r = \frac{M-C'}{C't} \quad \text{o} \quad r = \frac{d}{1-dt}$$

Considerando el ejemplo anterior tenemos que:

$$r = \frac{23,305 - 22,357.26}{22,357.26(60)} * 360 = 25.43\% \text{ anual}$$

Se debe multiplicar por 360 para que se obtenga la tasa anual, en caso de que no se haga se tendría la tasa diaria.

Comprobación:

Debe considerarse el capital \$22,357.26 a una tasa de rendimiento del 25.43% simple anual en el transcurso de 60 días.

$$M = 22,357.26 \left(1 + \frac{25.43\%}{360} (60) \right) = 23,304.83$$

Por la pérdida de decimales no se obtienen los \$23,305; sin embargo al usar todos los decimales se obtendrá el mismo resultado.

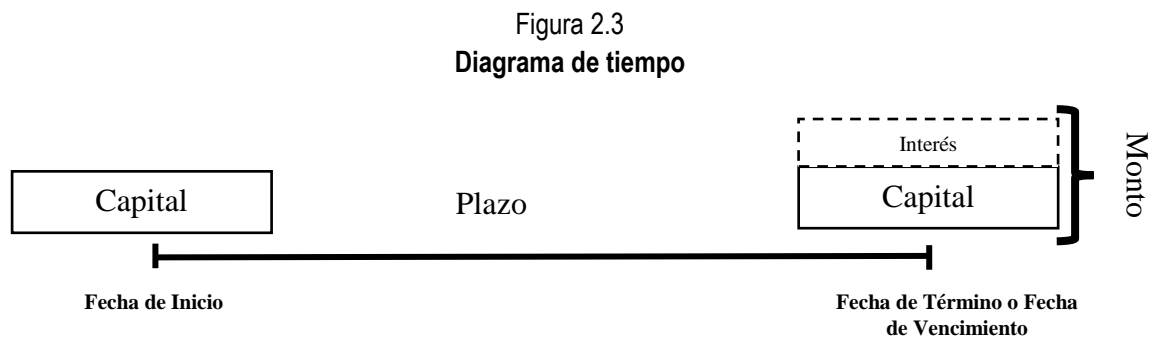
Calculando el Interés de esta operación se tiene que:

$$I = M - C = 23,304.83 - 22,357.26 = 1,051.09$$

2.2.4 Diagrama de Tiempo

El Diagrama de Tiempo es una herramienta recomendada en el planteamiento de los problemas financieros puesto que ayuda a visualizar gráficamente el problema y facilitará el correcto planteamiento de la operación, así como el entendimiento de cada una de las variables; si bien es cierto que dentro de un simulador en Excel es necesario revisar para que el lector pueda tener una mejor comprensión.

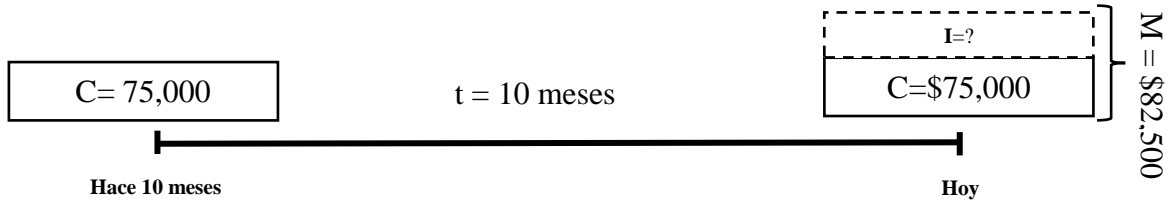
En un Diagrama de Tiempo se presenta el eje tiempo, mediante una línea horizontal, en el cual se sitúan los *momentos, periodos y valores representativos de los ingresos y/o egresos de la operación que se analiza*²². Véase Figura 2.3



Ejemplo 2.3 Hace 10 meses, Paola depositó \$75,000 en una cuenta bancaria. Si al final de ese tiempo le entregaron \$82,500, identifique el Capital y el Monto. (*Vidaurri pag 129*)

²² <http://200.16.86.50/digital/658/dt/aportespedagogicos/rodriguez2-2.pdf> Consultada el 15 de agosto de 2018 a las 13:37 horas

Figura 2.4
Diagrama de tiempo del ejemplo 2.3



Interpretación: Haciendo uso del Diagrama 1 resulta sencillo la identificación de los elementos de la operación. Sin el uso de este, el texto lo podemos interpretar como:

Anterior a la fecha en que se está revisando la operación, dicha fecha se estipula como el día de hoy, específicamente 10 meses antes de hoy; una persona deposita cierta cantidad y pasado ese tiempo le dan una cantidad mayor.

Es de considerar que un monto “siempre será mayor” que un capital por lo que sin mayor información se puede deducir que variable corresponde a cada valor.

Ejemplo 2.4 Haciendo uso del ejemplo 2.3, calculemos el interés que ganó Paola al invertir los \$75,000. El Interés esta expresado en unidades monetarias y también puede estimarse como la variación absoluta del diferencial del Monto y el Capital.

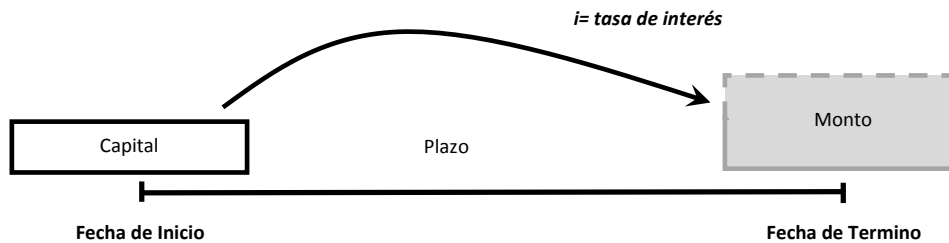
$$I = M - C \text{ sustituyendo } I = 82,500 - 75,000 = 7,500$$

Interpretación. Esto significa que \$75,000 depositados hace 10 meses generaron, por concepto de interés, \$7,500 por lo que Paola hoy puede tener \$82,500 en su cuenta bancaria.

Como se revisó, cada una de las variables se sitúa en un lugar específico del diagrama de tiempo; sin embargo también es necesario realizar la representación gráfica del cálculo del monto y capital; esta consiste en incluir una flecha que se desplaza dentro del diagrama de tiempo en donde se ve involucrada la variable de tasa de interés.

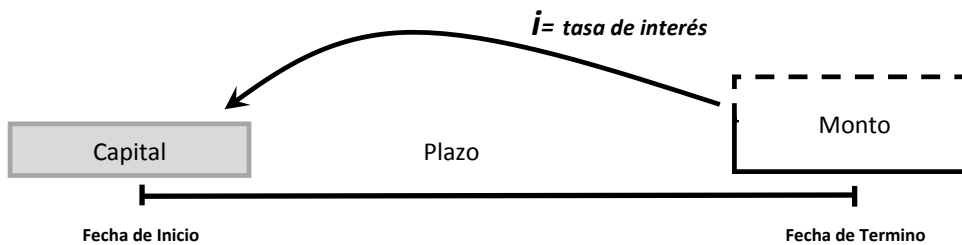
Para el caso del monto la flecha se direccionará de izquierda a derecha del diagrama, comenzando en la fecha de inicio de la operación y termina a la fecha de término del plazo (Véase Figura 2.5).

Figura 2.5
Representación gráfica del cálculo del Monto



En el caso de la representación gráfica del cálculo del capital, es una flecha que se desplaza de derecha a izquierda del diagrama, comenzando en la fecha de término de la operación financiera y termina en la fecha de inicio de la misma; aplicando así un factor de actualización dado por la tasa de interés (Véase Figura 2.6)

Figura 2.6
Representación gráfica del cálculo del Monto.



El Diagrama de Tiempo de las operaciones de Descuento Simple, para el caso del pagaré, puede expresarse gráficamente como se muestra en la Figura 2.7

Figura 2.7
Representación Gráfica de Descuento Simple



2.2.5 Consideraciones para el correcto cálculo de los ejercicios

La solución de los ejercicios debe ser la consecuencia de un trabajo metódico y ordenado, y por esa razón es recomendable hacer uso de los siguientes pasos²³:

- I. Leer cuidadosa y minuciosamente el enunciado del ejercicio.
- II. Identificar claramente los datos e incógnitas del problema.
- III. Establecer si los datos pueden utilizarse tal como están expresados en el enunciado o si requieren algún tipo de ajuste.
- IV. Determinar el procedimiento y fórmulas aplicables. En caso de ser necesario realizar los despejes de las variables.
- V. Interpretar la naturaleza económica de las operaciones implícitas en el ejercicio.
- VI. Comprobar la exactitud del resultado obtenido y hacer la crítica de razonabilidad del resultado.

Si bien es cierto que cada uno de estos puntos enunciados es importante, el punto tres es el más relevante debido a que el “establecer si los datos pueden utilizarse tal como están expresados en el enunciado o si requieren algún tipo de ajuste” se vuelve esencial por lo que aquí se revisarán aquellos que se ocupan para realizar el correcto planteamiento y servirán para todos los temas en adelante.

- I. **Plazo y tasa de interés.** En la mayoría de los casos la dimensión temporal de la variable tiempo es anual, pero nada impide a que se pacten en otra temporalidad, en tanto el intervalo de tiempo en el que se liquida el interés puede estar definido en un periodo diferente al anual; sin embargo para resolver los problemas es necesario que coincidan la dimensión temporal y el periodo. Es por ello que es necesario identificar el número de periodos que se tienen por unidad de tiempo en un año:

²³ <http://200.16.86.50/digital/658/dt/aportespedagogicos/rodriguez2-2.pdf> Consultada el 15 de agosto de 2018 a las 13:37 horas

Cuadro 2.7

Tabla de frecuencia de capitalización

Período de Capitalización	Frecuencia de Capitalización (p)
Días	365 o 366 o 360
Semanas	52
Quincenas	24
Meses	12
Bimestres	6
Trimestres	4
Cuatrimestres	3
Semestres	2

Si bien es cierto que se puede utilizar la unidad de tiempo en horas, minutos o segundos, en las operaciones financieras que se realizan entre las unidades económicas no es algo que se ocupe comúnmente. Otros periodos establecidos son:

Cuadro 2.8

Tabla de frecuencia de capitalización – Otras frecuencias

Período de Capitalización	Frecuencia de Capitalización (p)
1 Mes	30 días
1 Semestre	180 días
1 Trimestre	90 días
1 Bimestre	60 días
1 Mes	4 Semanas
1 Semana	7 días

Por lo expuesto existen dos criterios:

- a) Transformar la tasa nominal anual²⁴ en una tasa efectiva por periodo²⁵ y el plazo expresando en el periodo inicial, o
- b) Convertir el plazo en años y trabajar con la tasa anual

Por convenir a este trabajo, se utilizara la transformación de la tasa nominal anual en tasa efectiva por periodo, en el caso de los ejercicios de Interés Simple:

²⁴ La tasa de interés anual aplicable a una tasa convenida en una operación financiera, y queda estipulada en los contratos, que se capitaliza varias veces en un año se llama **tasa de interés nominal** o simplemente **tasa nominal**.

²⁵ La **tasa efectiva** por periodo es la tasa de interés que efectivamente se aplica en cada periodo de capitalización. Esta tasa se obtiene al dividir la tasa nominal anual entre el número de periodos de capitalización que haya en un año.

II. **Relación Monto con el Capital.** El Monto siempre será mayor que el Capital por lo menos en los casos presentados en la literatura de las Matemáticas Financieras, en la práctica esto no puede ser siempre cierto, ya que el realizar una inversión puede no siempre hacer incrementar el Principal.

III. **Consideraciones para el correcto uso y entendimiento de la tasa de interés**

1. **Expresión de la tasa de interés.** La tasa de interés se da en proporción (tasa = 0.23) y el tipo de interés se da en porcentaje (tipo de interés = 23%)
2. **Especificación de la tasa de interés.** En caso de que no se especifique la dimensión temporal respecto a la tasa de interés, esta será considerada como anual.

Ejemplo 2.5 ¿Qué significa una tasa de interés de:²⁶

a. 28%?

Debido a que no menciona la dimensión temporal, significa 28% anual y expresa que por cada \$100 prestados, el deudor pagará \$28 de interés al final de cada año que cubra el capital solicitado en préstamo.

3. **Periodos de capitalización.** La tasa compuesta “i” es una tasa anual capitalizable en “p” periodos por año, mientras que $\frac{i}{p}$ será la correspondiente a un periodo.

En el caso de la capitalización compuesta, existen expresiones equivalentes con las cuales una tasa podrá entenderse como tasa nominal por periodo, por ejemplo: una tasa nominal mensual podrá expresarse como:

- a. El interés es **capitalizable** mensualmente.
- b. El interés es **convertible** mensualmente.
- c. El interés es **compuesto** mensualmente.
- d. El interés es **compuesto** por mes.

²⁶ Pág. 129 Vidaurri.

Ejemplo 2.6.1 La tasa de interés del 45% capitalizable mensualmente.

$$45\% \text{ capitalizable mensual} = \frac{45\%}{12} = 0.0375 * 100 = 3.75\% \text{ mensual}$$

La cual también puede expresarse como: 3.75% mensual capitalizable mensualmente.

Ejemplo 2.6.2 Si el problema enuncia una tasa de interés 3.5% quincenal capitalizable cada bimestre, entonces deberá convertirse en una tasa bimestral.

Siempre consideraremos el número de quincenas (24 quincenas) y bimestres (6 bimestres) que se tiene en un año por lo que:

$$3.5\% \text{ quincenal capitalizable bimestral} = \frac{3.5\%(24)}{6} = 3.5\%(4) * 100$$

$$3.5\% \text{ quincenal capitalizable bimestral} = 14\% \text{ bimestral}$$

4. **Tasas equivalentes.** Para los ejercicios que se presentarán para el cálculo de interés compuesto, será necesario respetar la dimensión de tiempo que presenta el plazo, por lo cual saber la tasa de interés equivalente que produce la misma cantidad de interés al final de un plazo dado. Es por ello que se hará uso de la siguiente ecuación²⁷:

$$i_{eq} = \left[\left(1 + \frac{i}{m} \right)^{\frac{m}{q}} - 1 \right] q$$

5. **Tasa efectiva.** La tasa efectiva es la tasa de rendimiento que se obtiene al cabo de un año debido a la capitalización de los intereses; esto es, la tasa efectiva refleja el efecto de la reinversión. A la tasa efectiva también se le llama rendimiento anual efectivo.²⁸

Ejemplo 2.7 (autor desconocido)

Convierta las siguientes tasas nominales a efectivas por periodo y efectiva anual:

- a) 23% capitalizable cada semestre.
- b) 30% capitalizable cada 91 días.

²⁷ Sea i la tasa de interés anual nominal capitalizable m veces en un año y sea i_{eq} la tasa de interés anual nominal equivalente capitalizable q veces en un año. Si se invierte un capital C a la tasa de interés i el monto al cabo de t años. Vidaurri pág. 270

²⁸ La tasa efectiva se define como la tasa de interés capitalizable una vez al año que equivale a una tasa nominal anual i capitalizable m veces. Por tal motivo la tasa efectiva puede definirse como la tasa de interés que produce el mismo interés en un año que la tasa nominal capitalizable al año. Vidaurri pág. 270

c) 48% capitalizable cada trimestre.

Tipo de tasa	Tasa	Frecuencia de capitalización	Tasa Nominal	Tasa Efectiva por periodo	Tasa Efectiva Anual
23%	0.23	2	$\frac{0.23}{2}$	0.13 cada 6 meses	$e = (1 + 0.13)^2 - 1$ 27.69% efectiva
30%	0.30	$\frac{365}{91} = 4.0109$	$\frac{0.30}{4.0109}$	0.07479 cada 91 días	$e = (1 + 0.074)^{4.0109} - 1$ 33.55% efectiva
48%	0.48	4	$\frac{0.48}{4}$	0.12 cada 4 meses	$e = (1 + 0.12)^4 - 1$ 57.35% efectiva

6. Tasa de interés diaria. De manera regular las operaciones comerciales y financieras están determinadas por fechas específicas, lo que implica que los lapsos de tiempo para el plazo y la tasa de interés deben de estar definidos en días.

Al evaluar la tasa de interés por días, el año puede expresarse en años naturales (365 días o 366 días si es año bisiesto) o bien en años comerciales (360 días). *Al primer caso se le llama interés simple ordinario o comercial y al segundo interés simple exacto.*

En el caso del plazo se evalúa:

- Con tiempo real o exacto, si se contabiliza con el número exactos de días tal cual se encuentra en el calendario.
- Con tiempo aproximado, suponiendo que todos los meses son considerados con 30 días.

Cuadro 2.9

Dimensión temporal de la tasa de interés y el plazo

<i>Tasa de Interés</i>		<i>Plazo</i>	
<i>Exacto</i>	$\frac{i}{365}$	Exacto	Meses de acuerdo al calendario
<i>Exacto</i>	$\frac{i}{365}$	Aproximado	Meses de 30 días sin importar el mes.
<i>Aproximado</i>	$\frac{i}{360}$	Aproximado	Meses de acuerdo al calendario.
<i>Aproximado</i>	$\frac{i}{360}$	Exacto	Meses de 30 días sin importar el mes.

La precisión en cuanto al uso del tipo de tasa y/o plazo se expresa en cada uno de los ejercicios y regularmente la literatura elabora un apartado específico de interés simple exacto y ordinario; sin embargo en las operaciones financieras *el método más utilizado es la tasa de interés aproximada con número de días exactos* que es el que producirá mayor intereses en cualquier transacción y en los ejercicios que no refieran al apartado mencionado.

2.2.6 Anualidades

Hasta este momento se ha revisado los pagos que se pueden hacer al principio o al final de un plazo preestablecido, pero es frecuente que las transacciones comerciales entre los agentes económicos sean realizadas con contratos en los cuales se pacten pagos parciales del mismo monto en intervalos iguales de tiempo con una capitalización compuesta. Tales operaciones son conocidas como anualidades o renta.

Aunque literalmente la palabra anualidades indica periodos anuales, no necesariamente los pagos se realizan cada año, si no que la frecuencia puede ser cualquier otra: mensual, semanal, semestral o diaria²⁹; como regularmente se presenta en la literatura de la materia de matemáticas financieras.

Los elementos que conforman una Anualidad son:

- a) Renta o Abono: es el valor de cada pago periódico.
- b) Intervalo de pago: es el tiempo que hay entre dos pagos sucesivos.
- c) Plazo de la Anualidad: es el tiempo entre la fecha inicial y de término de la operación financiera.
- d) Tasa de una anualidad: es la tasa de interés que se usa para calcular el importe del pago correspondiente a un periodo de renta.
- e) Valor presente: es el valor equivalente a las rentas al inicio del plazo de la anualidad, también conocido como Capital de una Anualidad, puede ser expresado con la letra "A" o "C"

²⁹ Villalobos pág. 142

- f) Valor futuro: es el valor al final del plazo de la anualidad, también conocido como Monto, expresado con la letra "F" o "M"

Ejemplo 2.8 Villalobos

Una persona desea ahorrar para sus próximas vacaciones, por lo cual decide realizar depósitos quincenales de \$750 en su cuenta de ahorro. El ahorro lo comenzara 18 meses antes de sus vacaciones y el banco le ofrece una tasa del 30.6% nominal mensual.

Renta o Abono = \$750

Intervalo de pago es quincenal

Plazo de la Anualidad son 18 meses

Lo que desea saber la persona es el monto acumulado después de una serie de depósitos.

Son ejemplo de anualidades:

1. El cobro quincenal del sueldo.
2. El pago mensual de un crédito hipotecario.
3. Los bonos mensuales para pagar un bien.
4. El pago anual de las primas de seguro.
5. Los depósitos bimestrales efectuados a un fondo de retiro.

Las anualidades se pueden clasificar de acuerdo al plazo de la anualidad, el momento del pago en cada periodo, la expresión de la tasa de interés y el momento de iniciación de la anualidad es la forma en que se puede clasificar una anualidad.

Se pueden combinar todas las clasificaciones de acuerdo a los criterios; sin embargo las más comunes son las siguientes:

1. Anualidades Vencidas u Ordinarias la cuales son ciertas, simples, vencidas e inmediatas.
2. Anualidades Anticipadas: las cuales son ciertas, simples, anticipadas e inmediatas.

Estas son ciertas debido a que se especifica el comienzo y término del plazo de la anualidad y son simples ya que el periodo de capitalización de la tasa de interés coincide con el periodo de pago o abono. Son consideradas inmediatas las anualidades Vencidas y Anticipadas no existe

aplazamiento alguno, es decir, los pagos se realizan desde el primer periodo de pago caso contrario del que pasa con un Anualidad Diferida.

En base al momento en que se realiza el pago es como se clasifica como se muestra en el cuadro 2.10

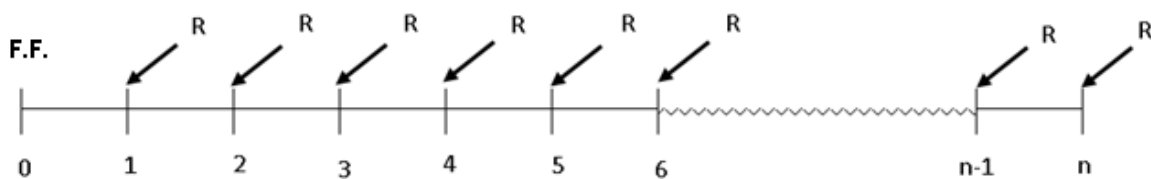
Cuadro 2.10
Clasificación de Anualidades.

Anualidades Vencidas	Anualidades Anticipadas
Cuyo pago se realiza al final de cada periodo de pago.	Cuyo pago se realiza al principio de cada periodo de pago.

Para obtener el Monto de una Anualidad se fija la Fecha Focal en el pago “n-esimo”, fecha final del plazo sin necesariamente sea donde se realiza el último pago de la anualidad. En tanto el Capital de una Anualidad se calcula en el momento 0, es decir, la Fecha Focal se establece como el día de hoy.

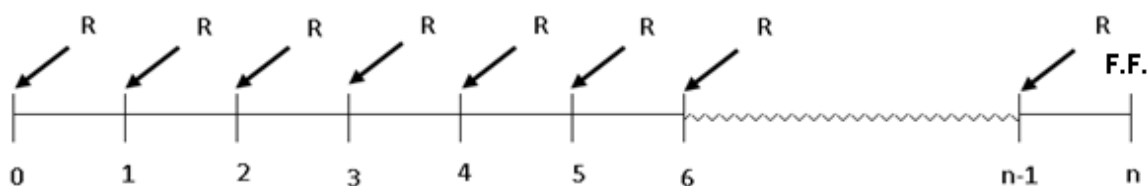
Como se puede ver en la Figura 2.8, se presenta el Diagrama de Tiempo de una Anualidad Vencida, en la cual se puede observar claramente que el cálculo del Valor Presente implica que el primer abono se paga al final del año, por lo que ese abono también debe capitalizarse en ese periodo.

Figura 2.8
Diagrama de Tiempo – Anualidades Ordenadas



La Figura 2.9, es la representación gráfica de una Anualidad Anticipada, donde la Fecha Focal indica el cálculo del Monto de una Anualidad y el último abono se realiza en el periodo “n-1” por lo cual deberá capitalizarse un periodo para situarse en la F.F.

Figura 2.9
Diagrama de Tiempo – Anualidad Anticipada

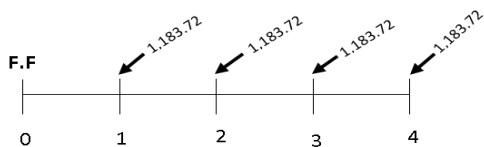


Ejemplo 2.9 (Autor desconocido)

Supongamos que una persona liquidará una deuda mediante 4 pagos mensuales de \$1,183.27 cada uno, cuyo pago ya incluye interés de 3% mensual capitalizable cada mes. Se desea obtener el valor presente de los pagos.

Recordemos que la tasa del 3% mensual capitalizable cada mes es del 3% mensual debido a que $i = \frac{3\%(12)}{12}$; por lo que la renta y la tasa se encuentra en la misma dimensión temporal.

Figura 2.10
Diagrama de Tiempo – Ejemplo 2.9



Traemos a Valor Presente cada uno de los pagos

$$C = \frac{1,183.72}{(1 + .03)^1} + \frac{1,183.72}{(1 + .03)^2} + \frac{1,183.72}{(1 + .03)^3} + \frac{1,183.72}{(1 + .03)^4}$$

Usando la fórmula $C = R \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right]$ entonces:

$$C = 1,183.72 \left[\frac{1 - (1 + 0.03)^{-4}}{0.03} \right]$$

Para ambos casos el resultado obtenido de \$4,400.

Interpretación: Para que la persona pueda liquidar la deuda adquirida el día hoy tendrá que realizar un pago único de \$4,400 en lugar de pagar 4 pagos de 1,183.72 que tiene un interés incluido del 3% mensual capitalizable cada mes.

Las Anualidades se pueden calcular con las fórmulas predeterminadas en Excel y que se presentaron en el cálculo de Interés Compuesto; pero ahora si será necesario colocar el valor del Abono y se especifica si la anualidad es Vencida (se coloca un cero) o Anticipada (se coloca un uno) al final de la última variable.

Cuadro 2.11
Fórmulas de Anualidades en Excel

Variable	Función en Excel	Especificación
Capital (C)	PV()	PV(Tasa, Plazo, -Renta, Monto,0)
Monto (M)	FV()	FV(Tasa, Plazo, -Renta, Capital,0)
Tasa de interés (i)	Rate()	Rate(Plazo, -Renta, Capital, Monto,0)
Plazo (t)	Nper()	Nper(Tasa, -Renta,-Capital, Monto,0)
Abono (R)	PMR()	PMT(Tasa,Plazo,Capital,Monto,0)

Para ambas anualidades (Vencidas y Anticipadas) será utilizada la misma fórmula y lo único que cambiara es el último valor de la fórmula, ya que para Anualidades Vencidas se ocupara el valor “cero”, en tanto para las Anualidades Anticipas se usará el valor “uno”.

2.2.6.1 Cálculo del interés que se deriva de una anualidad

Sin importar que tipo de anualidad sea el cálculo del interés se estimara como lo hemos revisado hasta ahora, donde se utiliza la fórmula de $I = M - C$ pero si:

- a) Si se tiene el valor del Monto dentro del enunciado o se está estimando el interés se calcula como:

$$I = M - [R \cdot (\#Pagos)]$$

- b) Si se tiene el valor del Capital dentro del enunciado o se está estimando, el interés se calcula como:

$$I = [R \cdot (\#Pagos)] - C$$

Capítulo 3.

Propuesta de mejora didáctica al curso de matemáticas financieras

1.1 Introducción

El modelo educativo tradicional resultó exitoso durante más de un siglo, debido a que se adaptó a un era racional, organizada y predecible; sin embargo el siglo XXI trajo consigo grandes transformaciones sociales, económicas, políticas y tecnológicas (Megatendencias) provocando que las naciones se desdibujen y que se constituya un mundo globalizado.

“El sistema educativo tradicional era totalmente rígido. Trataba a todos los alumnos como si fueran iguales y pretendía que todos completaran sus estudios con los mismos conocimientos. Expresamente buscaba homogeneizar.”³⁰ Hoy en día esto resultaría un gran problema debido a la inclusión de la tecnología en la comprensión del mundo repercute directamente en la educación, ya que se tienen diversas fuentes de conocimiento que se multiplican, por lo que las nuevas generaciones tienen dificultades crecientes para adaptarse a una institución rígida y vertical.

Es por ello que la educación del Siglo XXI requiere considerar como un pilar importante el uso de la Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como modalidad formativa en la educación en su modalidad de enseñanza presencial y a distancia. Las TICs ofrecen a los estudiantes, dentro de entornos virtuales, “la posibilidad de interactuar, colaborar y participar en grupos, acceder a la información, comunicarse, recibir apoyo desde diversas fuentes, conectar con el mundo real y diversificar las experiencias de aprendizaje. Permiten por tanto que el estudiante tome control sobre su propio aprendizaje, ubicándolos como protagonistas y responsables de su educación, aumentando así su compromiso y motivación.”³¹

Además, las TIC modifican el mundo del trabajo en general, pues se busca individuos que hayan “adquirido una educación y una formación de base amplia, así como calificaciones básicas y

³⁰ <https://www.eligeeducar.cl/conoce-los-3-cambios-que-estan-transformando-la-educacion-en-el-mundo> Consultada 3 de agosto 2018 a las 23:57

³¹ <http://articulando.com.uy/conectivismo-tic-cambio-pedagogico> Consultada 4 de agosto de 2018 a las 11:17

transferibles de alto nivel, incluidos la capacidad para realizar el trabajo en equipo, para resolver problemas, dominio de las herramientas de las TICs, el conocimiento de idiomas, la comunicación y la capacidad de la búsqueda de la información, así como habilidades analíticas de razonamiento y solución de problemas (aprender a aprender)”

Ante esto el papel del profesor con modelos tradicionales basados en la transmisión de conocimientos y evaluando a través de la retención del alumno “impide la expresión colaborativa del acceso al conocimiento”³²; por lo que ahora la labor del docente deberá convertirse en facilitador y guía que oriente “al alumno hacia la identificación de lo que necesita saber, facilitar su toma de decisiones y la conexión entre nodos de información, presentar de forma novedosa el acceso al conocimiento, contextualizar ejemplos, comparar, representar modelos mentales, promover la participación activa del estudiante y personalizar procesos de aprendizaje.”³³

El uso de las TICs puede ser estigmatizado por muchos al resultar una amenaza por el uso excesivo; sin embargo esto no significa que la tecnología tenga que dirigir lo que pasa en las instituciones educativas. “Innovar no significa tener como foco primario el aprendizaje basado en proyectos, o el modelo de un ordenador para cada niño, o evaluar con menos exámenes, o más o menos deberes...Esas son decisiones secundarias que se toman en el momento en el que un equipo de profesores, en un colegio, decide cómo puede conseguir que todos sus alumnos desarrollen un proyecto vital completo” y puedan aportar a la comprensión del mundo.³⁴

1.2 Diseño del simulador

El Software que se utilizará para realizar la simulación es Excel, “el cual es el programa de planilla³⁵ de cálculo de mayor uso en el mundo.”³⁶ Se presenta una plantilla predeterminada que podrá adaptarse a los conocimientos del programador, es decir, es solo una guía del orden y diseño que logra el cálculo de los ejemplos que se presentan en la literatura de las matemáticas

³² <http://articulando.com.uy/conectivismo-tic-cambio-pedagogico> Consultada 4 de agosto de 2018 a las 11:17

³³ <http://articulando.com.uy/conectivismo-tic-cambio-pedagogico> Consultada 4 de agosto de 2018 a las 11:17

³⁴ <https://www.eligeeducar.cl/los-profesores-quienes-estan-impulsando-la-innovacion-les-pedimos-demasiado> Consultado 4 de agosto 14:07

³⁵ Una planilla de cálculo u hoja de cálculo es un programa que permite manipular datos alfanuméricos, hacer cálculos simples o complejos, organizar la información en tablas y presentar gráficos a partir de datos numéricos.

³⁶ https://books.google.com.mx/books?id=3Gpy_eGtNucC&pg=PA53&dq=que+es+excel+y+para+que+sirve&hl=es&sa=X&ved=0ah_UKEwikh8Ses9bcAhUBZKwKHengBFkQ6AEIVjAl#v=onepage&q=que%20es%20excel%20y%20para%20que%20sirve&f=false
Consultado 5 de agosto 13:08

financieras pero que puede readaptarse al entendimiento que tiene el programador con respecto a la teoría de las Matemáticas Financieras.

Excel es un libro de trabajo que está integrado por hojas de cálculo, las cuales pueden funcionar como una gran calculadora; sin embargo dentro de las hojas de cálculo se podrá: “desplegar la información que permita comparar y analizar datos, establecer relaciones, realizar proyecciones y estimaciones y, además presentar en forma gráfica la información numérica, lo que provoca no sólo un mayor impacto visual, sino también una mayor comprensión de la información.

El simulador está definido por módulos en los cuales se podrá hacer el cálculo de los temas que se revisan en la materia de matemáticas financieras: Interés Simple, Descuento Simple, Interés Compuesto, Anualidades y Amortización. Cada uno de los temas será incluido en una hoja de cálculo distinta en un mismo libro de Excel; que si se compara con la más sofisticada calculadora, tiene como ventaja el permitir modificar los datos que ingresamos cuantas veces requiera, sin necesidad de volver a realizar cálculos y las operaciones, ya que estas se modifican en forma automática.

Dentro del Excel se encuentra Visual Basic para Aplicaciones (VBA) que ofrece la posibilidad de automatizar tareas por medio de un entorno de programación reducido, simple y completo que se adecuen a la necesidad del usuario. Si bien esta herramienta presenta algún tipo de complejidad y lo más conveniente es tener conocimientos intermedios sobre el manejo de las plantillas de cálculos, es posible que un usuario principiante pueda utilizar algunas herramientas de VBA para crear macros sencillas.

En los temas de Interés Simple y Descuento Simple será necesario crear las fórmulas, en tanto los temas restantes se podrá usar las fórmulas precargadas en el Excel.

En el Plan 2015 de la carrera de Actuaría y con los años de experiencia laboral y académica se realizan las siguientes sugerencias didácticas:

Sugerencia 1. Los conceptos de la medición de interés deberían ser definidos brevemente y siempre de la mano de ejercicios prácticos y diagramas de tiempo.

Sugerencia 2. Todos los ejercicios expuestos en clase deberían llevar la interpretación del enunciado y los resultados obtenidos

Sugerencia 3. Explicar cuál es la diferencia que existe entre el realizar una inversión y el obtener un préstamo, con la finalidad de que puedan entender la relación de cuál es la variable que se busca en determinados problemas, específicamente las variables de Capital o Monto.

Sugerencia 4. Se deberían exponer dentro de clase cuando menos dos ejemplos de cada una de las variable que se revisan en las diversas fórmulas del curso.

Sugerencia 5. Exponer todas las consideraciones que se deben tomar en cuenta para la estimación de los problemas expuestos en la literatura de la materia. Por ejemplo, la frecuencia de las variables: plazo, tasa de interés y renta debe estar en la misma dimensión de tiempo.

Sugerencia 6. Se solicita al alumno se autoevalúe los ejercicios prácticos de la materia que le ayude a buscar áreas de mejora en el uso de las variables.

Sugerencia 7. Dentro de las anualidades básicas se puede hacer la revisión de las Anualidades Diferidas y explicar que una Anualidad General puede ser vista como una Anualidad Básica.

Sugerencia 8. Hacer cálculo de la tasa de interés de una Anualidad Vencida haciendo uso de la fórmula de Baily (Matemáticas Financieras de Héctor Manuel Vidaurri Aguirre) y para las Anualidades Anticipadas la fórmula en Excel, en lugar de hacer iteraciones de la tasa.

Sugerencia 10. Uso del Excel para la elaboración de las tablas de amortización y cálculo de las Anualidades.

Sugerencia 11. Proyecto de investigación de un automóvil y/o una casa y elaborar las tablas de amortización correspondientes con la finalidad de realizar un comparativo de la tabla que elabora el alumno vs las tablas de alguna institución financiera.

Sugerencia 12. Para el tema de Valuación de Proyecto de Inversión deberán revisarse el método de periodo de recuperación ajustado, debido a que este si considera el valor del dinero en el tiempo.

Forma de evaluación:

1. Elaboración de un Resumen esquemático de los conceptos, por medio de un mapa conceptual. Se evaluará que la relación entre los conceptos y las fórmulas aritméticas sean correctas para cada uno de los temas.
2. La autoevaluación consistirá en revisar que el resultado obtenido sea el correcto y se realice la descripción de los errores que se tuvieron.
3. Se definirá un examen por tema, excepto el caso de Interés Simple y Descuento Simple que se evaluarán en uno sólo; así como los temas de Interés Compuesto y tasa de equivalencia.

3.1.1 Propósito y alcance

- Elaborar un programa informático de simulación fundamentado en la didáctica de las ciencias experimentales y en la ingeniería de software.
- Fomentar el aprendizaje cooperativo entre estudiantes.
- Aprender la interpretación de problemas financieros.
- Adquirir y utilizar algunas de las funciones específicas sobre el Excel.
- Facilitar al alumno un acercamiento inicial a la comprensión de un ordenador que funcione como herramienta.
- Desarrollar una actitud crítica, constructiva y positiva del uso de tecnologías de la información.
- Adquirir o desarrollar curiosidad de la búsqueda, indagación, iniciativa y creatividad.

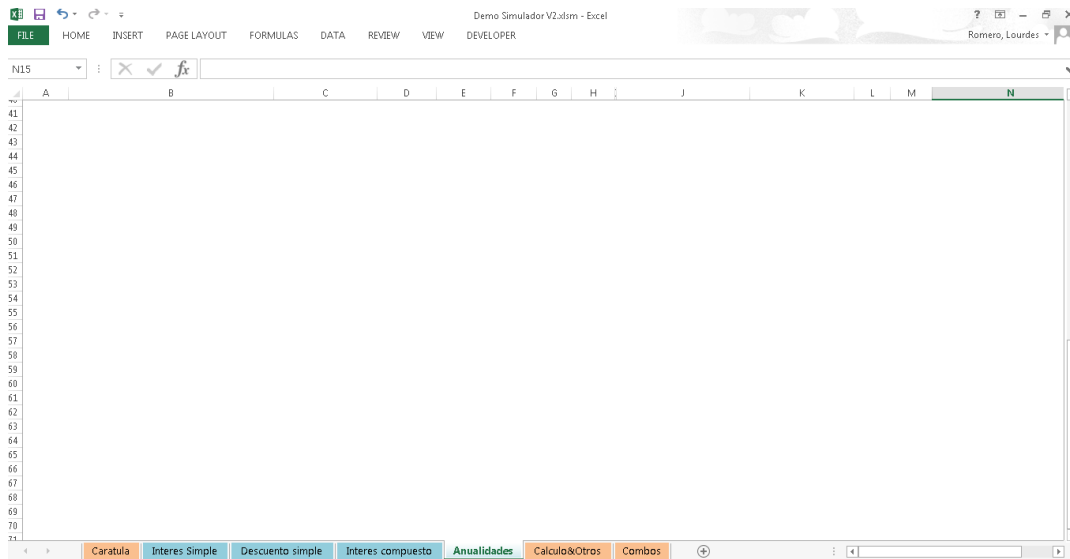
3.2 Construcción de un simulador

El simulador constará de siete hojas de cálculo (Véase Figura 1) dentro de un Libro de trabajo de Excel:

- 3.3.1 Hojas de cálculo auxiliares
- 3.3.2 Interés Simple
- 3.3.3 Descuento simple
- 3.3.4 Interés Compuesto
- 3.3.5 Anualidades

Figura 3.1

Libro de trabajo con hojas etiquetadas



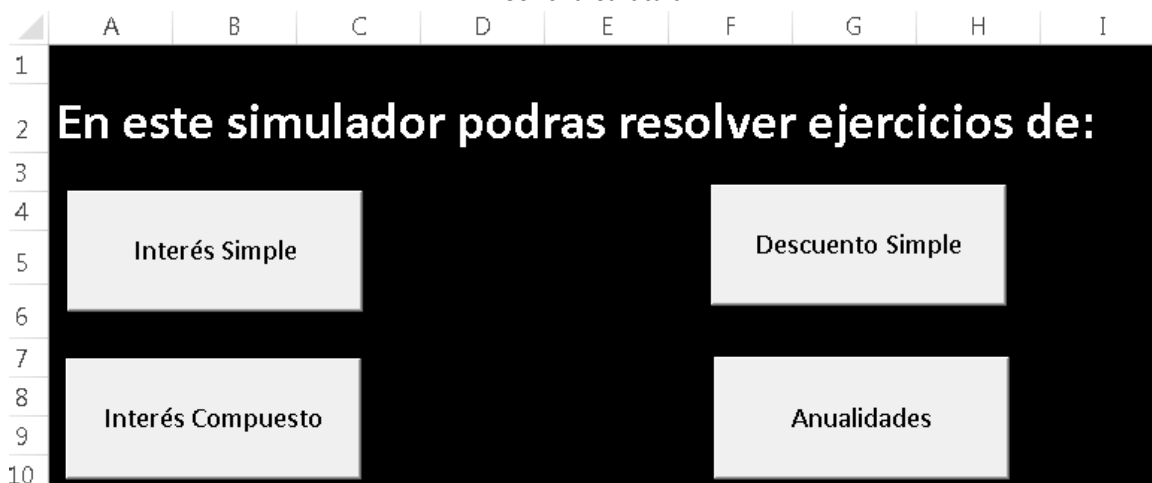
3.2.1 Hojas de Cálculo Auxiliares

Son hojas de cálculo que ayudarán a la programación de simulador, éstas se describirán más adelante y son: Caratula, Combos, Cálculo&Otros

Hoja de cálculo “Caratula” corresponde al menú de acceso directo a las hojas de cálculo para resolver problemas de Interés Simple, Descuento Simple, Interés Compuesto y Anualidades n (Véase Figura 1)

Los botones de acceso directo se realizarán por medio de un “Command Buttom”, la creación del mismo se podrá consultar en el Anexo 1.

Figura 3.2
Diseño la carátula.



El código para cada uno de los botones será de la siguiente manera:

Figura 3.3
Código para los botones del simulador

```

Microsoft Visual Basic for Applications - Demo Simulador V2.xlsm - [HojasdeTrabajo (Code)]
File Edit View Insert Format Debug Run Tools Add-Ins Window Help
Project - VBAProject
Properties - HojasdeTrabajo
HojasdeTrabajo Module
(Name) HojasdeTrabajo

Sub IntSim()
Application.ScreenUpdating = False
Sheets("Interes Simple").Select
Range("C4").Select
End Sub

Sub DesSim()
Application.ScreenUpdating = False
Sheets("Descuento simple").Select
Range("C4").Select
End Sub

Sub IntComp()
Application.ScreenUpdating = False
Sheets("Interes Compuesto").Select
End Sub

Sub Anua()
Application.ScreenUpdating = False
Sheets("Anualidades").Select
End Sub

Sub Amort()
Application.ScreenUpdating = False
Sheets("Amortizacion").Select
End Sub

Sub Inicio()
Application.ScreenUpdating = False
Sheets("Caratula").Select
End Sub
    
```

Hoja de cálculo "Combos", en ésta se creará una hoja que contenga los conceptos que se necesitarán los combo list (el cual se puede consultar como se creó en el Anexo 1) de cada una de las hojas, por lo que se crearán secciones que refieran a cada hoja.

Figura 3.4
Hoja con conceptos para los Combo List.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with four tables arranged in a 2x2 grid. The top-left table is titled 'Interés Simple', the top-right 'Interés Compuesto', the bottom-left 'Descuento Simple', and the bottom-right 'Anualidades'. Each table has a header row with dropdown menus for variables and inclusion, and a main table with columns for 'Variables', 'Inclusión de Variable', 'Especificación Tasa/Plazo', 'Tasa de Interés', and 'Plazo'. The 'Anualidades' table has an additional column for 'Renta'. The spreadsheet interface includes a ribbon with 'FILE', 'HOME', 'INSERT', 'PAGE LAYOUT', 'FORMULAS', 'DATA', 'REVIEW', 'VIEW', and 'DEVELOPER'. The status bar at the bottom shows the current sheet is 'Interés Simple' and there are other sheets like 'Caratula', 'Sheet3', 'Descuento simple', 'Interes compuesto', 'Anualidades', 'Calculo&Otros', and 'Combos'.

Hoja de cálculo “Cálculo&Otros” se crea con la finalidad de colocar en ellas algunos elementos que den soporte en los cálculos para cada uno de las hojas de trabajo (Interés Simple, Descuento Simple, Interés compuesto, Anualidades y Amortización)

En la Figura 3.5 se puede ver algunos de los elementos que contendrá esta hoja, pero de acuerdo a cómo se vaya especificando la creación de cada uno de los temas se revisara el uso de cada elemento.

Figura 3.5
Matrices, estimación de días y tasa diaria de Interés y Descuento Simple.

Demo Simulador V2.0Jsm - Excel

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW DEVELOPER

Romero, Lourdes

99

Interés Simple									
	Años	Días	Meses	Semanas	Bimestres	Trimestres	Cuatrimestres	Semestres	Quincenas
Annual	1.00	360.00	12.00	52.00	6.00	4.00	3.00	2.00	24.00
Diaria	0.00	1.00	0.03	0.14	0.02	0.01	0.01	0.01	0.07
Mensual	0.08	30.00	1.00	4.00	0.50	0.33	0.25	0.17	2.00
Semanal	0.02	7.00	0.25	1.00	0.13	0.08	0.06	0.04	0.50
Bimestral	0.17	60.00	2.00	8.00	1.00	1.50	0.50	0.33	4.00
Trimestral	0.25	90.00	3.00	12.00	0.67	1.00	1.33	0.50	6.00
Cuatrimestral	0.25	120.00	4.00	16.00	2.00	0.75	1.00	1.50	8.00
Semestral	0.50	182.00	6.00	26.00	3.00	2.00	0.67	1.00	12.00
Quincenal	0.04	15.00	0.50	2.00	0.25	0.17	0.13	0.08	1.00

Capitalización	P1	P2	Periodo Final
-Selección-	1	1	
Bimestral Compuesta Cuatrimestral	6	3	Cuatrimestral
Bimestral Compuesta Diaria	6	360	Diaria
Bimestral Compuesta Mensual	6	12	Mensual
Bimestral Compuesta Quincenal	6	24	Quincenal
Bimestral Compuesta Semanal	6	52	Semanal
Bimestral Compuesta Semestral	6	2	Semestral
Bimestral Compuesta Trimestral	6	4	Trimestral
Cuatrimestral Compuesta Bimestral	3	6	Bimestral
Cuatrimestral Compuesta Diaria	3	360	Diaria
Cuatrimestral Compuesta Mensual	3	12	Mensual
Cuatrimestral Compuesta Quincenal	3	24	Quincenal
Cuatrimestral Compuesta Semanal	3	52	Semanal
Cuatrimestral Compuesta Semestral	3	2	Semestral
Cuatrimestral Compuesta Trimestral	3	4	Trimestral
Diaria Compuesta Bimestral	360	6	Bimestral
Diaria Compuesta Cuatrimestral	360	3	Cuatrimestral
Diaria Compuesta Mensual	360	12	Mensual
Diaria Compuesta Quincenal	360	24	Quincenal
Diaria Compuesta Semanal	360	52	Semanal
Diaria Compuesta Semestral	360	2	Semestral
Diaria Compuesta Trimestral	360	4	Trimestral
Mensual Compuesta Bimestral	12	6	Bimestral
Mensual Compuesta Cuatrimestral	12	3	Cuatrimestral
Mensual Compuesta Diaria	12	360	Diaria
Mensual Compuesta Quincenal	12	24	Quincenal
Mensual Compuesta Semanal	12	52	Semanal
Mensual Compuesta Semestral	12	2	Semestral
Mensual Compuesta Trimestral	12	4	Trimestral
Quincenal Compuesta Bimestral	24	6	Bimestral
Quincenal Compuesta Cuatrimestral	24	3	Cuatrimestral
Quincenal Compuesta Diaria	24	360	Diaria
Quincenal Compuesta Mensual	24	12	Mensual
Quincenal Compuesta Semanal	24	52	Semanal
Quincenal Compuesta Semestral	24	2	Semestral
Quincenal Compuesta Trimestral	24	4	Trimestral

Especificación Tasa		# Días	Estimación de días	
-Selección-		360	Exacto	0
No específica		360	Aproximado	0
Aproximado		360		
Exacto		365		
Bisiesto		366		

Descuento Simple									
	Años	Días	Meses	Semanas	Bimestres	Trimestres	Cuatrimestres	Semestres	Quincenas
Annual	1.00	360.00	12.00	52.00	6.00	4.00	3.00	2.00	24.00
Diaria	0.00	1.00	0.03	0.14	0.02	0.01	0.01	0.01	0.07
Mensual	0.08	30.00	1.00	4.00	0.50	0.33	0.25	0.17	2.00
Semanal	0.02	7.00	0.25	1.00	0.13	0.08	0.06	0.04	0.50
Bimestral	0.17	60.00	2.00	8.00	1.00	1.50	0.50	0.33	4.00
Trimestral	0.25	90.00	3.00	12.00	0.67	1.00	1.33	0.50	6.00
Cuatrimestral	0.25	120.00	4.00	16.00	2.00	0.75	1.00	1.50	8.00
Semestral	0.50	182.00	6.00	26.00	3.00	2.00	0.67	1.00	12.00
Quincenal	0.04	15.00	0.50	2.00	0.25	0.17	0.13	0.08	1.00

Especificación Tasa		# Días	Estimación de días	
-Selección-		360	Exacto	0
No específica		360	Aproximado	0
Aproximado		360		
Exacto		365		
Bisiesto		366		

Caratula Interés Simple Descuento simple Interés compuesto Anualidades Calculo&Otros Combos

Figura 3.6
Matrices de Interés Compuesto y Anualidades, estimación de días.

Demo Simulador V2.0Jsm - Excel

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW DEVELOPER

Romero, Lourdes

199

Interés Compuesto									
	Años	Días	Meses	Semanas	Bimestres	Trimestres	Cuatrimestres	Semestres	Quincenas
Annual	1.00	360.00	12.00	52.00	6.00	4.00	3.00	2.00	24.00
Diaria	0.00	1.00	0.03	0.14	0.02	0.01	0.01	0.01	0.07
Mensual	0.08	30.00	1.00	4.00	0.50	0.33	0.25	0.17	2.00
Semanal	0.02	7.00	0.25	1.00	0.13	0.08	0.06	0.04	0.50
Bimestral	0.17	60.00	2.00	8.00	1.00	1.50	0.50	0.33	4.00
Trimestral	0.25	90.00	3.00	12.00	0.67	1.00	1.33	0.50	6.00
Cuatrimestral	0.25	120.00	4.00	16.00	2.00	0.75	1.00	1.50	8.00
Semestral	0.50	182.00	6.00	26.00	3.00	2.00	0.67	1.00	12.00
Quincenal	0.04	15.00	0.50	2.00	0.25	0.17	0.13	0.08	1.00

Especificación de días		Tipo de tasa/plazo	
Exacto	0	Tasa	El resultado de la tasa debe ser expresado en:
Aproximado	0	Plazo	El resultado del plazo debe ser expresado en:
No específica	0		

Anualidades									
	Años	Días	Meses	Semanas	Bimestres	Trimestres	Cuatrimestres	Semestres	Quincenas
Annual	1.00	360.00	12.00	52.00	6.00	4.00	3.00	2.00	24.00
Diaria	0.00	1.00	0.03	0.14	0.02	0.01	0.01	0.01	0.07
Mensual	0.08	30.00	1.00	4.00	0.50	0.33	0.25	0.17	2.00
Semanal	0.02	7.00	0.25	1.00	0.13	0.08	0.06	0.04	0.50
Bimestral	0.17	60.00	2.00	8.00	1.00	1.50	0.50	0.33	4.00
Trimestres	0.25	90.00	3.00	12.00	0.67	1.00	1.33	0.50	6.00
Cuatrimestres	0.25	120.00	4.00	16.00	2.00	0.75	1.00	1.50	8.00
Semestres	0.50	182.00	6.00	26.00	3.00	2.00	0.67	1.00	12.00
Quincenas	0.04	15.00	0.50	2.00	0.25	0.17	0.13	0.08	1.00

Especificación de días		Tipo de tasa/plazo	
Exacto	0	Tasa	El resultado de la tasa debe ser expresado en:
Aproximado	0	Plazo	El resultado del plazo debe ser expresado en:
No específica	0		

Caratula Interés Simple Descuento simple Interés compuesto Anualidades Calculo&Otros Combos

3.2.2 Interés simple

Esta hoja de cálculo es dividida de la siguiente manera:

- a. Inspección de enunciado del problema.
- b. Formulación de Operaciones.
- c. Captura de Variables.

Adicional se revisará los elementos necesarios para el cálculo que contiene la hoja de trabajo “Cálculos&Otros” en las secciones pertinentes.

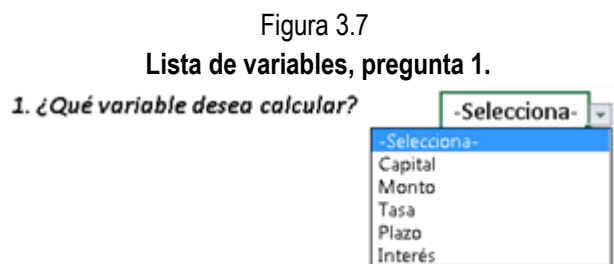
a. Inspección de enunciado del problema.

Se considera que la mejor manera de discernir el enunciado de un problema es llevando a cabo un cuestionario que guíe al usuario y que garantice la obtención de los resultados. La respuesta de la mayoría de las preguntas serán cerradas y se podrá elegir de una lista de opciones creada con un Combo List (a partir de la “Celda B5”).

Las preguntas a incluir son las siguientes:

1. ¿Qué variable se desea calcular?

Se creará un combo list en la “Celda C8” de la Hoja de cálculo de Interés Simple, con todas las variables Monto, Capital, Interés, Tasa, Plazo (Véase Figura 3.6)



2. ¿Qué variables se proporcionan en el enunciado del problema?

Se colocará una lista de todas las variables posibles a partir de la “Celda B8”, una variable en cada renglón, y en frente de ellas a partir de la “Celda C8” una combo list con un Sí o No. (Véase Figura 3.7)

Figura 3.8
Lista de confirmación de variable.

2. ¿Qué variables se proporcionan en el enunciado del problema?

Capital	No
Monto	-Selecciona- Sí No
Tasa de interés	Sí
Plazo	Sí
Interés	No

3. ¿En qué periodo te solicita o proporcionan la Tasa?

Se colocará un combo list en la “Celda C20” que contenga la frecuencia de plazo que existe en un año (Diaria, Semanal, Mensual, Semestral, Trimestral, Cuatrimestral, Bimestral, Anual, Quincenal)

Figura 3.9
Lista de frecuencia de tiempo de la variable Tasa.

3. ¿En qué periodo te solicitan o proporcionan la Tasa?

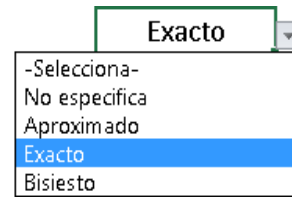
-Selecciona-
-Selecciona-
No especifica
Anual
Diaria
Mensual
Semanal
Bimestral
Trimestral

4. La tasa que te proporcionan es Exacta o Aproximada

Se colocará un combo list en la “Celda C22” que contenga los conceptos de Exacta y Aproximada.

Figura 3.10
Lista de especificación de tasa diaria.

4. La tasa que te proporcionan es Exacta o Aproximada



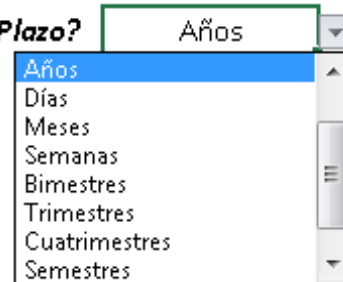
Ésta sólo aplica cuando el plazo está en días, en algún otro plazo no afectará si se responde o no esta pregunta. Se incluye el Bisiesto, aunque no es muy común, debido a que existen algunos enunciados que especifican que el año es bisiesto.

5. ¿En qué periodo te solicitan o proporcionan el Plazo?

Se colocará un combo list en la “Celda C27” que contenga la frecuencia de plazo que existe en un año (Días, Semanas, Meses, Semestres, Trimestres, Cuatrimestres, Bimestres, Años)

Figura 3.11
Lista de frecuencia de tiempo de la variable Plazo

5. ¿En qué periodo te solicitan o proporcionan el Plazo?

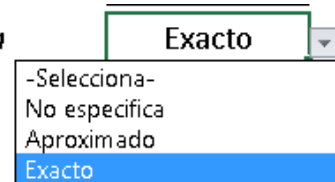


6. El plazo que proporcionan es Exacta o Aproximada.

Se colocará un combo list en la “Celda C29” que contenga los conceptos de No especifica, Exacta y Aproximada

Figura 3.12
Lista de especificación de plazo de frecuencia en días.

6. El plazo que te proporcionan es Exacta o Aproximada



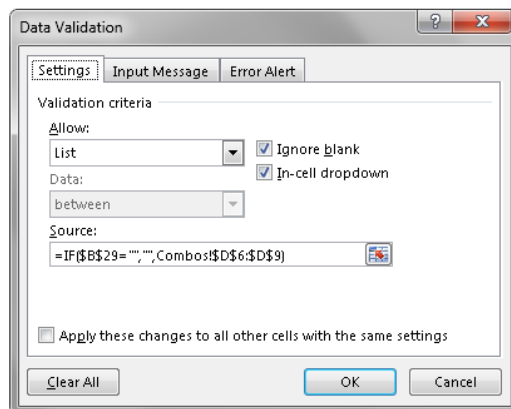
Esta pregunta deberá ser contestada cuando el plazo sea requerido en días, en caso de que sea un periodo distinto a éste no cobra sentido por lo que se condicionará la aparición del texto haciendo uso de la siguiente fórmula que se escribirá en la “Celda B29”:

=IF(C27="Días","6. El plazo que te proporcionan es Exacta o Aproximada", "")

En el Anexo 1 se puede consultar la descripción de cómo usar la fórmula “IF()” que condiciona la información que aparece en una celda.

El combo list también será condicionado para que el usuario en caso de que por error seleccione esa celda no vea información en el combo aunque se vea visible.

Figura 3.13
Lista condicionada.



La fórmula indica que cuando la “Celda B29” esté vacía, no aparecerá información y si no es vacío entonces mostrará las opciones correspondientes, por lo que la fórmula se ve de la siguiente manera:

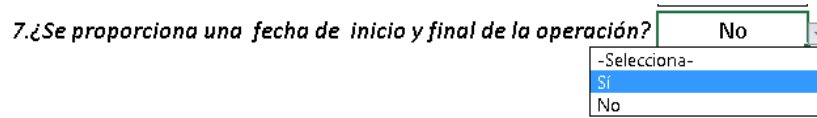
=IF(\$B\$29="", "", Combos!\$D\$6:\$D\$9)

7. ¿Se proporciona una fecha de inicio y final de la operación?

Se colocará un combo list en la “Celda C31” que contenga las posibles respuestas, Sí o No.

Figura 3.14

Lista de especificación de fechas de la operación.



Al igual que la pregunta 6, esta pregunta se condicionará cuando el plazo está especificado en días, en caso contrario se mostrará como si no hubiera información, por lo que la “Celda B31” contendrá la siguiente fórmula:

=IF(C27="Días","6. El plazo que te proporcionan es Exacta o Aproximada", "")

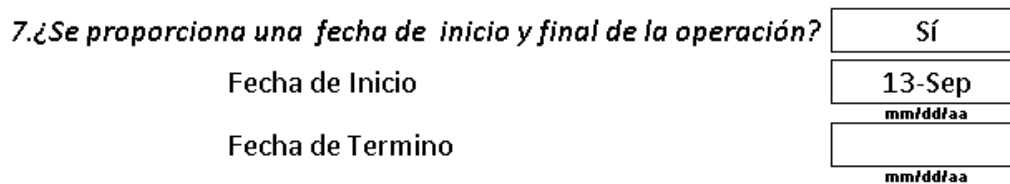
En caso de que el enunciado del problema proporcione un plazo específico, fecha en que comienza la operación y fecha en la que termina se mostrarán. Por lo tanto la “Celda C33” y la “Celda C35” con las siguientes fórmulas:

=IF(C31="Sí","Fecha de Inicio", "")

=IF(C27="Días","Fecha de Termino", "")

Figura 3.15

Captura de plazo de la operación.



Para tener mayor claridad en el formato en que se debe escribir la fecha se coloca debajo de la celda para que el usuario no tenga dudas, estos también se condicionarán derivado de la información que aparece en la celda B33 y B35, las fórmulas que se deberán ingresar en la “Celda C24” y “Celda C36” son:

=IF(B33="", "", "mm/dd/aa")

=IF(B35="", "", "mm/dd/aa")

Estimación de días.

Existen problemas en los cuales se especifica la fecha en que sucede la operación financiera, es por ello que se cree necesario realizar la estimación de los días considerando si el plazo es exacto (días naturales del calendario) o plazo es aproximado (meses de 30 días); por lo que en las “Celdas G15 y G16” de la hoja de trabajo de “Cálculo&Otros” se realizará el cálculo de los días con estos dos criterios.

El cálculo de los días exactos deberá hacerse con solo referenciar las celdas donde se captura la fecha final e inicial de la operación financiera y basta con restarle a la Fecha de Término la Fecha de inicio. En tanto para el cálculo de los días aproximados todos los meses serán considerados de 30 días se utiliza la fórmula de Excel DAYS360(). (Véase la Figura 3.16)

Figura 3.16
Fórmula para la estimación de días transcurridos.

	F	G
13		
14	Estimación de días	
15	Exacto	='Interes Simple'!\$C\$35-'Interes Simple'!\$C\$33
16	Aproximado	=DAYS360('Interes Simple'!\$C\$33,'Interes Simple'!\$C\$35)

Este dato es un auxiliar para el usuario de la herramienta, por lo que solo cobra sentido si se muestra la información al frente por lo que se utilizara la siguiente fórmula para mostrar el número de días transcurridos como se muestra a continuación:

**=IF(AND(C33<>"" ,C35<>""), "Los días Transcurridos son"
&VLOOKUP(C29,Cálculo&Otros!\$F\$15:\$G\$16,2,0)&" días", "")**

El texto sólo se mostrará cuando se haya capturado la fecha de inicio (Celda C33) y la fecha de Término (Celda C35”), en caso contrario no aparecerá información.

El uso de la función “AND()” y VLOOKUP () podrán revisarse en el Anexo 1.

b. Formulación de Operaciones.

Como se mostró en el Capítulo 2 el despeje de todas las variables correspondientes a la acumulación de Interés Simple y la ecuación de Interés, ahora serán utilizadas para colocarse a partir de la “Celda J8”, como referencia del cálculo de cada una de las variables y esto debido a que dentro de Excel no se tiene precargadas dichas fórmulas.

$M = C\left(1 + \frac{i}{p}t\right)$	$I = C \frac{i}{p}t$
--------------------------------------	----------------------

Figura 3.17

Fórmulas despejadas de interés simple

Variable	Formula	Variable	Formula
C =	$M / (1+(i/p)*t)$	C =	$I / (i/p)*t$
M =	$C(1+(i/p)*t)$		
i =	$((M/C - 1) / t)*p$	i =	$(I/Ct)*p$
t =	$(M/C - 1) / (i/p)$	t =	$I/C*(i/p)$
I =	$M-C$	I =	$C*(i/p)*t$

Dentro de la hoja de trabajo “Cálculo&Otros” deberá incluirse una Matriz para la equivalencia de frecuencia de la tasa de interés debido a que en los diversos cálculos de Interés Simple se requieren que la tasa de interés y el plazo deben estar en la misma frecuencia de tiempo, dicha matriz contendrá frecuencia de capitalización de la tasa de interés (“Columna C”) y la dimensión de tiempo del plazo en el que se establece la operación (“Columna tres”).

En la “Celda K18” se colocará la fórmula para obtener la frecuencia de capitalización simple “p”, esto se realizará mediante la fórmula siguiente:

```
=INDEX(Cálculo&Otros!$D$4:$L$12,MATCH(IF(C20="No  
especifica","Anual",C20),Cálculo&Otros!$C$4:$C$12,0),MATCH(C27,Cálculo&Otros!$D$3:$L$3,0))
```

Para revisar el uso de la fórmulas “INDEX()” y “MATCH()” deberán revisar el Anexo 1.

A partir de la “Celda L8” se insertarán las fórmulas para el cálculo de las distintas variables, sin importar que estas no sean proporcionadas por el usuario.

Figura 3.18
Creación de fórmulas para Interés Simple en Excel.

Captura de Variables		Matriz de Resultados			
	Variable	Formula	Resultado	Variable	Formula
C =	\$ 1,675.00	Capital	C =	M / (1 + (i/p)*t)	=IFERROR(G10/(1+(G12/K18)*G14),0)
M =					=IFERROR(value, value_if_error)
i =	33% <i>Anual</i>				
t =	90 <i>Dias</i>				
I =					
Resultado				p =	365

Figura 3.19
Fórmulas despejadas para uso el cálculo de Interés Simple en Excel.

$M = C(1 + \frac{i}{p} t)$		$I = C \frac{i}{p} t$	
Variable	Resultado	Variable	Resultado
C =	=IFERROR(G10/(1+(G12/K18)*G14),0)	C =	=G16/((G12/K18)*G14)
M =	=IFERROR(G8*(1+(G12/K18)*G14),0)		
i =	=IFERROR(((G10/G8-1)/(G14))*K18,0)	i =	=IFERROR((G16/(G8*G14))*K18,0)
t =	=IFERROR((G10/G8-1)/(G12/K18),0)	t =	=IFERROR(G16/(G8*(G12/K18)),0)
I =	=IFERROR(G10-G8,0)	I =	=IFERROR(G8*G12/K18*G14,0)

Conversión de tasa – Caso de capitalización diaria simple.

Con la finalidad de que se contemplen todos los ejercicios de interés simple con tasa de interés exacta u ordinaria (o cuando se ocupa el año bisiesto), que refiera a la pregunta 4 del cuestionario, se creará un cuadro en la hoja de trabajo de “Cálculo&Otros” donde se colocará el número de días que se utiliza en cada caso.

Figura 3.20
Número de días transcurridos en un año.

Especificación Tasa	# Días
-Selecciona-	360
No especifica	360
Aproximado	360
Exacto	365
Bisiesto	366

Esto se relacionará con la Matriz de Conversión de tasa de interés, de tal manera que cuando el usuario indique si la tasa de interés (“Celda C22” de las Hojas de Trabajo de Interés Simple) es Exacta, Aproximada o Bisiesto, se mostrará el valor de la opción seleccionado.

Será necesario incluir una fórmula Vlookup () dentro de las E4 y D5 de la hoja de trabajo “Cálculo&Otros” (Véase Figura 3.21)

Figura 3.21
Fórmula condicionada derivado de la especificación de capitalización simple diaria

	Años	Días
Anual	1.00	=VLOOKUP('Interes Simple'!C22,\$C\$16:\$D\$19,2,0)
Diaria	=1/√VLOOKUP('Interes Simple'!C22,\$C\$16:\$D\$19,2,0)	1.00
Mensual	0.08	30.00
Semanal	0.02	7.00

c. Captura de Variables.

A partir de la “Celda F7” se capturará los datos duros que se enuncien en el problema, es decir, cual es la cantidad de Monto, Capital, Interés, Tasa de Interés y Plazo; solo que se condicionará la aparición de la variable derivado de lo descrito en la pregunta 2 del cuestionario.

Figura 3.22
Condicionamiento de Variables.

Captura de Variables	Captura de Variables
C = <input type="text"/>	=IF(AND(\$C\$4<>"Capital", \$C\$8="Sí"), "C =", "") <input type="text"/>
M = <input type="text"/>	=IF(AND(\$C\$4<>"Monto", \$C\$10="Sí"), "M =", "")
i = <input type="text"/>	=IF(AND(C4<>"Tasa de interés", C12="Sí"), "i =", "") <input type="text"/>
t = <input type="text"/>	=IF(AND(C4<>"Plazo", C14="Sí"), "t =", "") <input type="text"/>
I = <input type="text"/>	=IF(AND(C4<>"Interés", C16="Sí"), "I =", "")

Las celdas G8, G10 y G16 deberán tener formato de pesos debido a que refieren al Capital, Monto e Interés, en tanto la celda G12 deberá tener formato de porcentaje y G14 en formato de número. Cuando se capturen las variables se mostrará la frecuencia de la tasa de interés y del plazo en las celdas H12 y H14 haciendo uso de las siguientes fórmulas:

Celda H12 =IF(OR(C20="-Selecciona-",F12=""),"",C20)

Celda H14 =IF(OR(C27="-Selecciona-",F14=""),"",IF(AND(G14=1,C27="Meses"),"Mes",IF(G14=1,MID(C27,1,LEN(C27)-1),C27)))

En el Anexo 1 se puede consultar la descripción dar formato condicionado a una celda y la fórmulas "OR()", "MID ()" Y LEN ()

Figura 3.23

Dimensión de tiempo del plazo y la tasa de interés una vez capturada la información.

Captura de Variables

C =	<input type="text" value="\$ 1,675.00"/>	
i =	<input type="text" value="33%"/>	<i>Anual</i>
t =	<input type="text" value="90"/>	<i>Días</i>

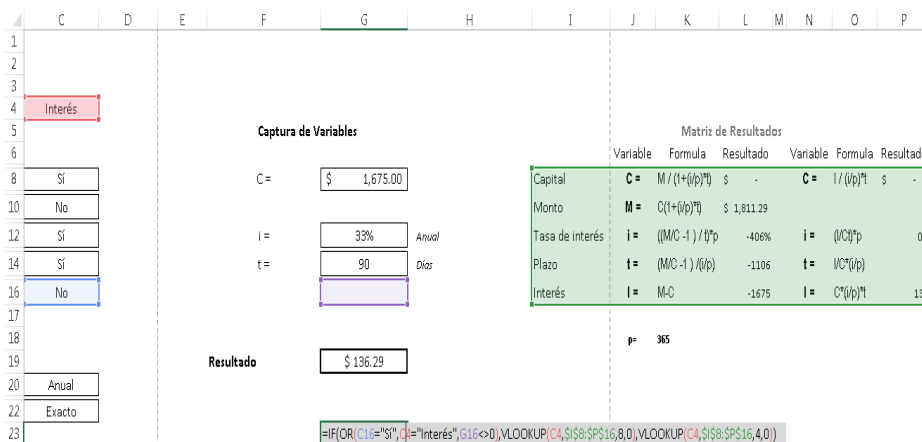
Para poder obtener los resultados de acuerdo a la variable que se desea calcular y una vez capturado las variables se utilizara una celda auxiliar para obtener el resultado, dicha fórmula se colocará en la "Celda G23" de la siguiente manera:

=IF(OR(C16="Sí",C4="Interés",G16<>0),VLOOKUP(C4,\$I\$8:\$P\$16,8,0),VLOOKUP(C4,\$I\$8:\$P\$16,4,0))

Debido a que se puede calcular el interés con las variables Capital, interés y tiempo o con el uso de interés es que la fórmula tendrá una condición que determina la posición y matriz en la que debe buscar el resultado correcto.

Figura 3.24

Obtención de resultados.



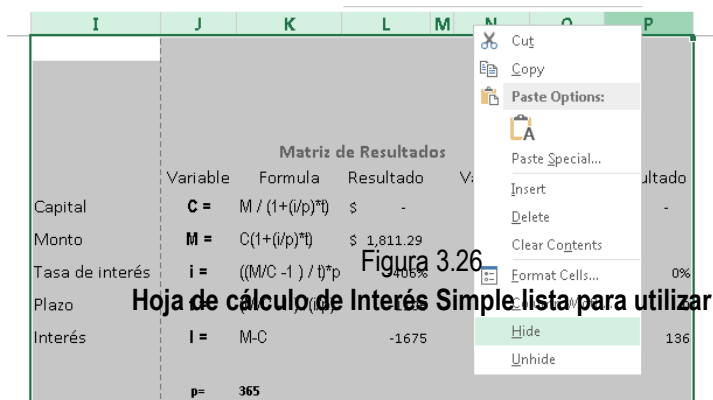
Cada uno de los resultados tiene un formato específico por lo que en la “Celda G19” se condicionará con el formato con la siguiente fórmula:

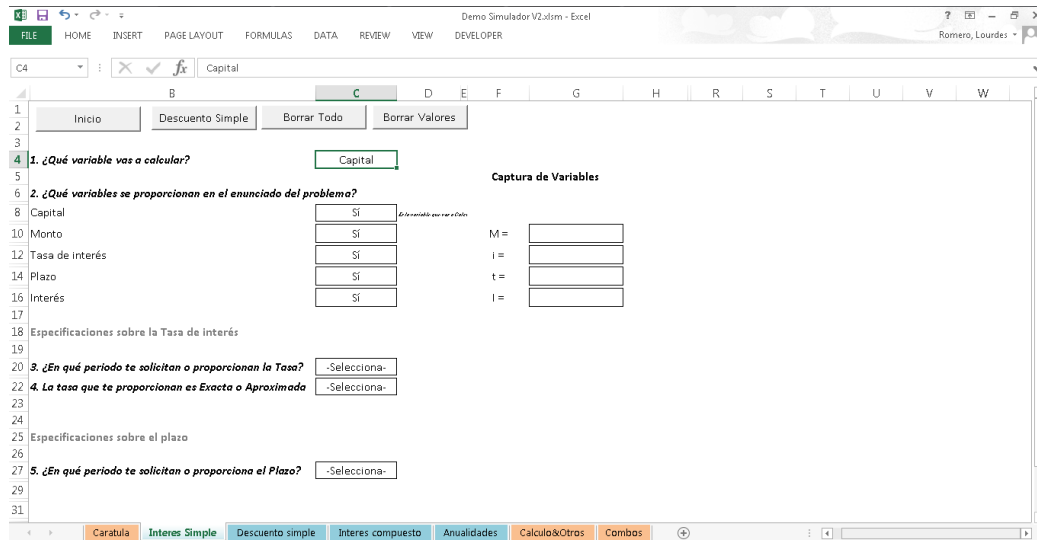
Celda H23 = IFERROR(IF(OR(C4="Capital",C4="Monto",C4="Interés"),TEXT(G23,"\$##,###.00"),IF(C4="Tasa de Interés",TEXT(G23,"##.00%"),TEXT(G23,"##"))),")

Donde la fórmula “TEXT()” le dará el formato específico al resultado obtenido, por ejemplo: cuando el resultado refiera al Capital o Monto o Interés el valor será expresado en pesos, en tanto cuando es una Tasa de interés, será expresada en porcentaje y en cualquier otro caso será un formato de numero entero.

Una vez validado el simulador con distintos ejercicios para ver que las fórmulas arrojen el resultado correcto se recomienda ocultar las “Columnas I a la P”; además de colocar en color blanco la “Celda G23”

Figura 3.25
Ocultar celdas.





Para los siguientes hojas de trabajo se repetirá el proceso de ocultar las celdas donde se capturen las fórmulas.

Creación de Botones.

Se incluirán 4 Botones por medio de Macros

Figura 3.27
Botones para la Borra de información y cambio de hojas.



1. Botón de Inicio.

Te llevara de manera automática a la página de inicio, por lo cual se ingresara el siguiente código:

```
Sub Inicio( )
Application.ScreenUpdating = False
Sheets("Caratula").Select
End Sub
```

2. Botón de Descuento Simple.

Te llevara de manera automática a la hoja de trabajo de Descuento Simple, por lo cual se ingresara el siguiente código:

```
Sub DesSim()  
Application.ScreenUpdating = False  
Sheets("Descuento simple").Select  
'Range("C4").Select  
End Sub
```

3. Botón de Borrar Todo.

Borrará la información que se capturo en toda la hoja, tanto el cuestionario como los valores que se le otorgaron a las variables, por lo cual se ingresara el siguiente código:

```
Sub Limpiar()  
ActiveSheet.Select  
ActiveSheet.Unprotect ("FC")  
Range("C4,C8,C10,C12,C14,C16,C20,C22,C27,C29,C31").Value = "-Selecciona-"  
Range("C33,C35,G8,G10,G12,G14,G16").ClearContents  
ActiveSheet.Protect ("FC")  
End Sub
```

4. Botón de Borrar Valores

Borrará solo la información correspondiente a la los valores capturados por el usuario en cada una de las variable.

```
Sub Valores()  
ActiveSheet.Select  
ActiveSheet.Unprotect ("FC")  
Range("G8,G10,G12,G14,G16").ClearContents  
ActiveSheet.Protect ("FC")  
End Sub
```


Es recomendable que estos códigos estén contenidos en dentro de un Módulo, debido a que serán usados para la hoja de trabajo de Descuento Simple.

3.2.3 Descuento Simple

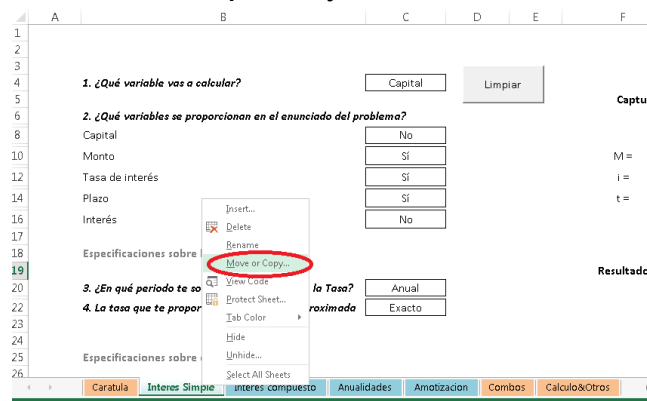
Esta hoja de trabajo tendrá la misma estructura que tiene la hoja de Interés Simple por lo que solo se revisara aquellos puntos que son cruciales de cambiar, los cuales son:

1. Colocar las variables que refieren a Descuento Simple.
2. Referenciar los combos a la sección de Descuento Simple.
3. Ajustar las fórmulas.
4. Cambio de Botón de Interés Simple.
5. Cambio de referencia de Matriz.

La manera más sencilla de conservar la estructura y formulación de la hoja de Interés Simple será duplicando esta hoja de la siguiente manera:

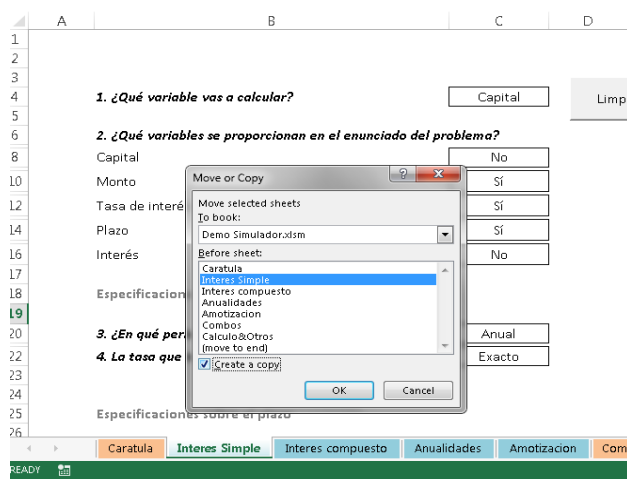
Selecciona la Hoja de Interés Simple y haga clic derecho donde se encuentra el nombre. En el cuadro de diálogo mover o copiar, haga clic. (Véase Figura 3.26)

Figura 3.28
Duplicar hoja de cálculo



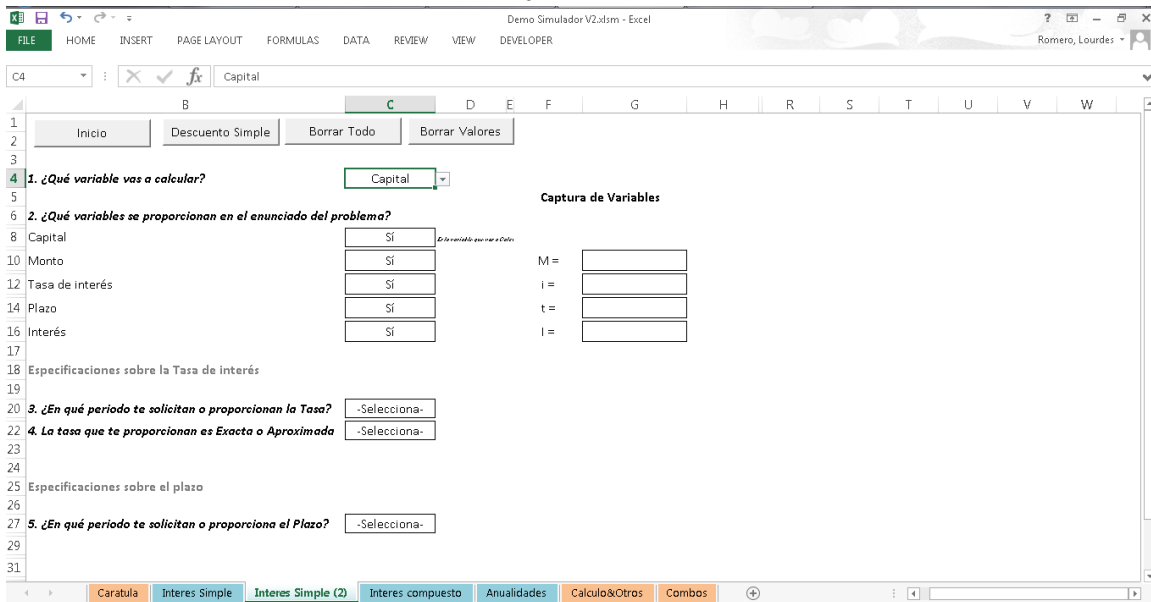
Selecciona la hoja que deseas duplica y crea una copia y dale OK (Véase Figura 3.28)

Figura 3.29
Crear duplicado de hoja



Con esto crearás una hoja con el nombre Interés Simple (2) como se ve en la Figura 3.29, la cual se puede renombrar solo darle doble clic.

Figura 3.30
Hoja Duplicada



1. Colocar las variables que refieren a Descuento Simple.
 De la Celda B8 a la Celda B16 y de la Celda I8 a la Celda I16 deberás colocar las variables que corresponden al descuento simple.

Figura 3.31
Cambio de variables de Interés Simple a Descuento Simple.

	B	H	I
1			
2			
3			
4	1. ¿Qué variable vas a calcular?		
5			Matriz de Resultados
6	2. ¿De las variables te proporcionan en el problema?		
8	Descuento Comercial		Descuento Comercial
10	Monto		Monto
12	Tasa de Descuento		Tasa de Descuento
14	Plazo		Plazo
16	Descuento Bancario		Descuento Bancario
17			
18	Especificaciones sobre la Tasa de Descuento		
19			
20	3. ¿En qué periodo te solicitan o proporcionan la Tasa?		
22	4. La tasa que te proporcionan es Exacta o Aproximada		
23			
24			
25	Especificaciones sobre el plazo		

En el caso de la notación de las variables Descuento Comercial y Tasa de Descuento cambia la notación, en tanto las variables de Monto y plazo se mantienen constantes. (Véase figura 3.28)

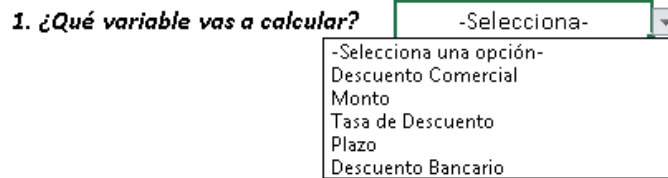
Figura 3.32
Redefinición de Variables

F	G
Captura de Variables	
C' =	\$1.00
M =	\$ 1.00
d =	1.00%
t =	1

2. Referenciar los combos a la sección de Descuento Simple.

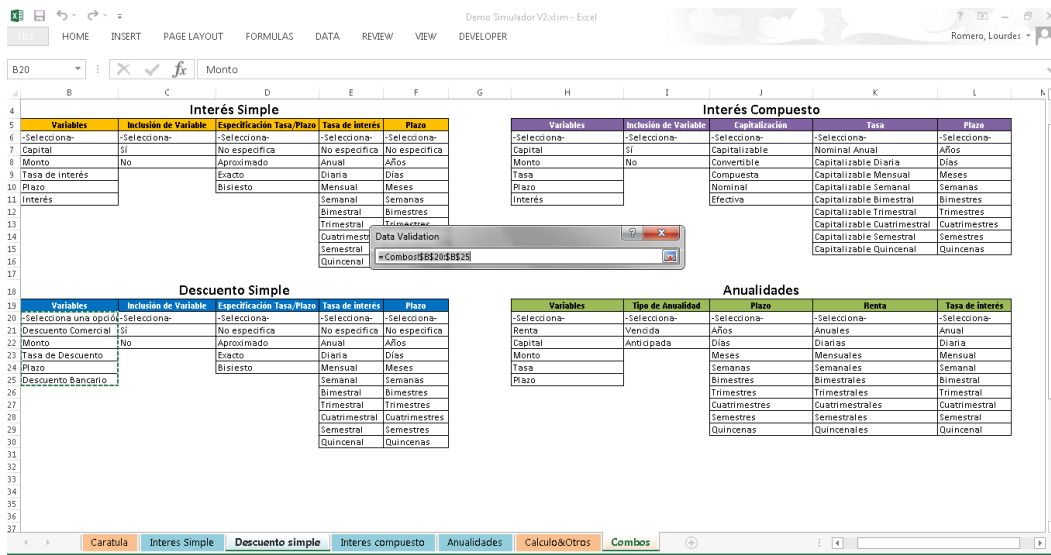
El Combo List que será indispensable cambia es el que corresponde a la pregunta de cuál será la Variable a calcular.

Figura 3.33
Cambio de Variables para Descuento Simple



Ahora el Combo List referirá a la Celdas B20 a la Celda B25 donde se encuentran las variables de acuerdo al a Figura 3.34

Figura 3.34
Cambio de Referencia de Celdas.



Para las demás preguntas se puede dejar la referencia de la hoja de Interés Simple; sin embargo si el alumno quisiera seguir practicando el cómo usar el Combo List, podrá hacerlo.

3. Ajustar la Fórmulas.

Como se mostró en el Capítulo 2 el despeje de todas las variables correspondientes al valor comercial y el descuento comercial, ahora serán utilizadas para ser para colocarse a partir de la “Celda J8” de la hoja de Descuento Simple, como referencia del cálculo de cada una de las variables y esto debido a que dentro de Excel no se tiene precargadas dichas fórmulas.

$$C' = M \left(1 - \frac{d}{p} t\right)$$

$$D = M \frac{d}{p} t$$

Figura 3.35

Fórmulas despejadas para uso del cálculo de Descuento Simple.

Variable	Formula	Variable	Formula
C'	$M (1-(d/p)^*t)$	M	$D /((d/p)^*t)$
M	$C' / (1-(d/p)^*t)$	d	$(D/(Mt))^*p$
d	$((1-C'/M) /t)^*p$	t	$D/(M*(d/p))$
t	$(1 - C'/M) /(d/p)$	D	$M*(d/p)^*t$
D	$M-C'$		

Al igual en la hoja de Interés simple insertaremos la fórmula a partir de la celda “L8” de la Hoja de Descuento Simple.

Figura 3.36

Creación de fórmulas para Interés Simple.

Captura de Variables		Matriz de Resultados			
Variable	Formula	Variable	Formula	Variable	Formula
C'	\$1.00	Descuento Comercial	$C' = M (1-(d/p)^*t)$	Resultado	$=IFERROR(G10*(1-(G12/K18*G14)),0)$
M	\$ 1.00	Monto	$M = C' / (1-(d/p)^*t)$	\$ 0.99	$M = D /((d/p)^*t)$
d	1.00%	Tasa de Descuento	$d = ((1-C'/M) /t)^*p$	0%	$d = (D/(Mt))^*p$
t	1 Año	Plazo	$t = (1 - C'/M) /(d/p)$	0	$t = D/(M*(d/p))$
		Descuento Bancario	$D = M-C'$	0	$D = M*(d/p)^*t$
			$p = 1$		

$$C' = M \left(1 - \frac{d}{p} t\right)$$

$$D = M \frac{d}{p} t$$

Figura 3.37

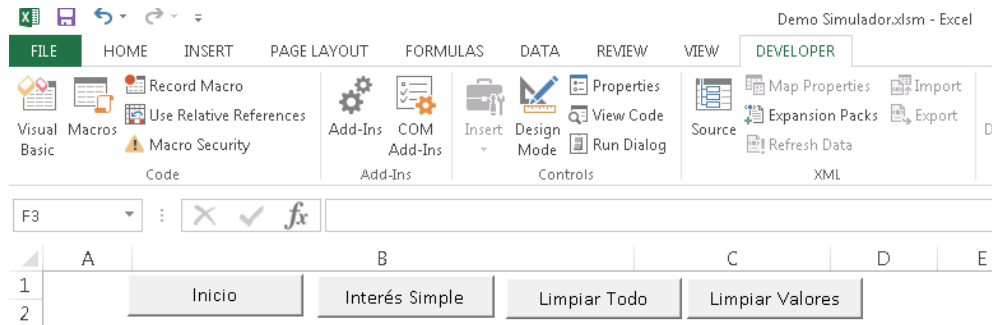
Fórmulas despejadas para uso del cálculo de Descuento Simple.

Variable	Resultado	Variable	Resultado
C'	$=IFERROR(G10*(1-(G12/K18*G14)),0)$	M	$=IFERROR((G16/((G12/K18)*G14)),0)$
M	$=IFERROR(G8*(1-(G12/K18*G14)),0)$	d	$=IFERROR((G16/(G10*G14))*K18,0)$
d	$=IFERROR(((1-(G8/G10))/G14)*K18),0)$	t	$=IFERROR(G16/(G10*(G12/K18)),0)$
t	$=IFERROR(((1-G8/G10)/(G12/K18)),0)$	D	$=IFERROR(G10*G12/K18*G14,0)$
D	$=G10-G8$		

6. Cambio de Botón de Interés Simple.

No cobra sentido tener un botón que refiera a la hoja de trabajo de Descuento Simple, por lo que es necesario cambiar el nombre del botón y el código.

Figura 3.38
Cambio de botón a interés simple



Código del botón de Interés Simple.

```
Sub IntComp()
Application.ScreenUpdating = False
Sheets("Interes Compuesto").Select
End Sub
```

7. Cambio de referencia de Matriz.

Al igual que para el interés simple se elaborará una matriz que tenga la conversión de acuerdo a la tasa de descuento y el plazo, esto debido a que la especificación en el caso de una tasa de descuento diaria puede variar en los ejercicios. Es por ello que la fórmula se expresará de la siguiente manera:

=INDEX("Cálculo&Otros"!\$D\$23:\$L\$31,MATCH(IF(C20="No especifica","Anual",C20),'Cálculo&Otros'!\$C\$23:\$C\$31,0),MATCH(C27,'Cálculo&Otros'!D22:L22,0))

Y dentro de la hoja de trabajo de "Cálculo&Otros" se definirá a partir de la Celda C22.

Figura 3.39
Cambio de referencia a matriz
Descuento Simple

	Años	Días	Meses	Semanas	Bimestres	Trimestres	Cuatrimestres	Semestres	Quincenal
Anual	1.00	360.00	12.00	52.00	6.00	4.00	3.00	2.00	24.00
Diaría	0.00	1.00	0.03	0.14	0.02	0.01	0.01	0.01	0.07
Mensual	0.08	30.00	1.00	4.00	0.50	0.33	0.25	0.17	2.00
Semanal	0.02	7.00	0.25	1.00	0.13	0.08	0.06	0.04	0.50
Bimestral	0.17	60.00	2.00	8.00	1.00	1.50	0.50	0.33	4.00
Trimestral	0.25	90.00	3.00	12.00	0.67	1.00	1.33	0.50	6.00
Cuatrimestral	0.25	120.00	4.00	16.00	2.00	0.75	1.00	1.50	8.00
Semestral	0.50	182.00	6.00	26.00	3.00	2.00	0.67	1.00	12.00
Quincenal	0.04	15.00	0.50	2.00	0.25	0.17	0.13	0.08	1.00

3.2.4 Interés Compuesto

Para la hoja de trabajo de Interés Compuesto se formulará de una manera distinta el cómo obtener la información necesaria para el cálculo de los ejercicios.

Figura 3.40
Hoja de cálculo para interés compuesto

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2									
3									
4		<i>Variable que vas a calcular</i>	-Selecciona-			Conversión de tasas			
5						i =	<input type="text"/>		
6		<i>Especificación de plazo o tasa</i>	<input type="text"/>			i' =	<input type="text"/>		
7									
8		<i>Deseas calcular el Interés</i>	<input type="text"/>						
10		<i>Estimación de días transcurrido de forma:</i>	<input type="text"/>						
12		Fecha de Inicio	<input type="text"/>						
14		Fecha de Termin	<input type="text"/>						
16									
17		<i>Captura de Variables</i>							
19		C =	<input type="text"/>						
21		M =	<input type="text"/>						
23		i =	<input type="text"/>	-Selecciona-	-Selecciona-				
25		t =	<input type="text"/>	-Selecciona-					
27									
28									
29		Resultado	<input type="text"/>						

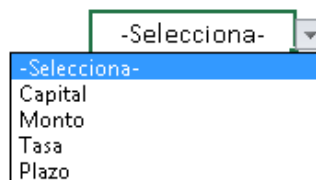
Los enunciados que se presentan en la columna B serán información prescrita en la mayoría de los casos, en tanto en las columnas C, D y E se incluirán algunos Combo List. A continuación la descripción de cómo se encuentra estructurada la información para realizar la programación.

La información que tendrá cada uno de los Combos List que se incluyen en esta hoja de trabajo, se podrán encontrar dentro de la hoja de trabajo de "Combos" a partir de la celda H5. (Véase Figura 3.3)

La Celda B4 contendrá el texto "Variable que vas a calcular", en tanto la Celda C4 se colocarán por medio de un Combo List con las variables que podrán calcularse.

Figura 3.41
Menú con variables a calcular

Variable que vas a calcular



La Celda B5 contendrá un texto condicionado, esto debido a que existen problemas que requieren que el resultado del plazo o la tasa de interés sean expresados en una dimensión de tiempo específica; en los demás casos no se presentará la información en la celda.

Figura 3.42
Ejemplo de textos condicionados para especificación de las variables de plazo y tasa

Fórmula de la Celda B5

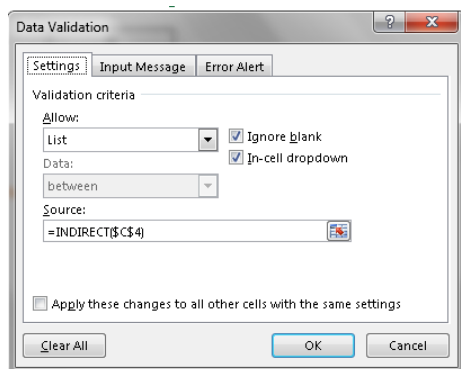
**IFERROR(VLOOKUP(C4,'Cálculo&Otros'
!\$I\$53:\$J\$54,2,0),'')**

Textos de la Celda C52 de la hoja de trabajo "Cálculo&Otros"

Tipo de tasa/plazo	
Tasa	El resultado de la tasa debe ser expresado en:
Plazo	El resultado del plazo debe ser expresado en:

La Celda C5 contendrá un combo list condicionado para el cual se referirá a las celdas K6:K16 o las celdas L6:L16 de la hoja de trabajo de Combos por lo cual se usará de la siguiente manera:

Figura 3.43
Combo list condicionado de acuerdo a la variable de plazo o tasa



El uso de la fórmula Indirect() se podrá revisar en la sección de Anexos.

Una vez que se seleccione cómo debe expresarse el plazo o la tasa de interés, esta información se mostrará en la celda D29 con la siguiente fórmula:

=IF(OR(C4="Plazo",C4="Tasa"),C6,"")

La Celda B8 contendrá el texto "Deseas calcular el Interés", en tanto la Celda C8 se colocarán por medio de un Combo List con Si o No se desea calcular.

Figura 3.44

Combo List con Si o No se desea calcular



Sólo cuando el problema requiera que se calcule el Interés se mostrará la información el cálculo en la celda B31 y C31 de esta hoja misma hoja de trabajo; las cuales serán condicionadas de la siguiente manera:

Figura 3.45

Fórmulas condicionadas en Excel

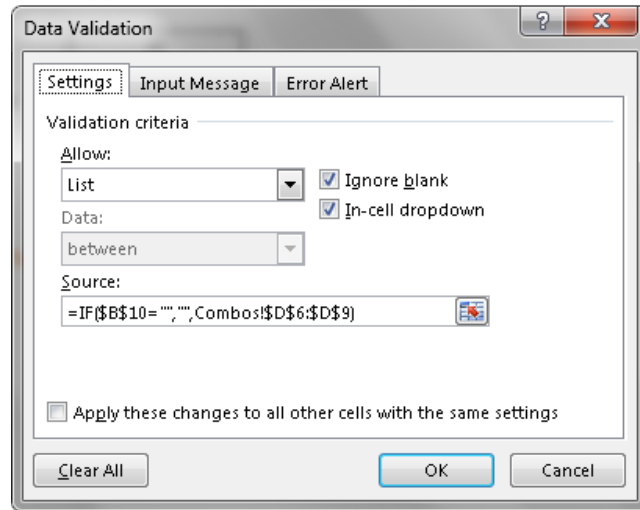


La Celda B10 contendrá un texto condicionado, que aparecerá siempre que la variable que se desee calcular sea distinta de plazo, por lo que se ingresara la siguiente fórmula:

=IF(C4="Plazo", "", "Estimación de días transcurrido de forma:")

La Celda C10 contendrá un combo list condicionado, que en caso de que no exista información en la Celda B10, no aparecerá.

Figura 3.46
List condicionado



Las Celdas B12, B14, C13 y C14 serán condicionadas por la Celda B10 por lo cual se verá de la siguiente manera:

Figura 3.47
Ejemplo de celdas condicionadas

	B	C
10	=IF(C4="Plazo", "", "Estimación de días transcurrido de forma:")	Exacto
12	=IF(B10="", "", "Fecha de Inicio")	
13		=IF(B10="","", "mm/dd/aa")
14	=IF(B10="", "", "Fecha de Termin")	
15		=IF(B10="","", "mm/dd/aa")

Al igual que en el interés simple esta información cobra sentido si se presenta el número de días transcurridos en la fecha en las que se realiza la operación, la cual se mostrará en la celda B16.

Figura 3.48
Ejemplo de estimaciones de días transcurridos

	B	C
10	Estimación de días transcurrido de forma:	Exacto
12	Fecha de Inicio	4-Jan-18
13		mm/dd/aa
14	Fecha de Termin	19-Nov-18
15		mm/dd/aa
16	Los días Transcurridos son 319 días	

Para el caso de la captura de las variables, al igual que en las hojas de trabajo de Interés Simple y Descuento Simple, se condicionará la aparición de las variables de la siguiente manera:

Figura 3.49
Fórmula condicionada para las variables de Interés Compuesto

	B
17	Captura de Variables
18	
19	=IF(\$C\$4<>"Capital","C =", "")
21	=IF(\$C\$4<>"Monto","M =", "")
23	=IF(C4<>"Tasa","i =", "")
25	=IF(C4<>"Plazo","t =", "")

En el caso de las variables de tasa de interés y el plazo se especificara la frecuencia de capitalización y la dimensión de tiempo respectivamente; es por ello que:

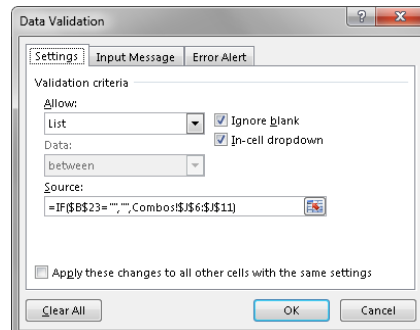
- ✓ En la celda D23 se colocará un combo donde aparecerán los sinónimos de capitalización más usuales o la alternativa de que la tasa no tenga capitalización.

Figura 3.50
Ejemplo de sinónimos de capitalización dentro del simulador

	B	C	D	E
23	i =		-Selecciona-	Selecciona-
25			-Selecciona- Capitalizable Convertible Compuesta Nominal Efectiva	
27				
28				
29				

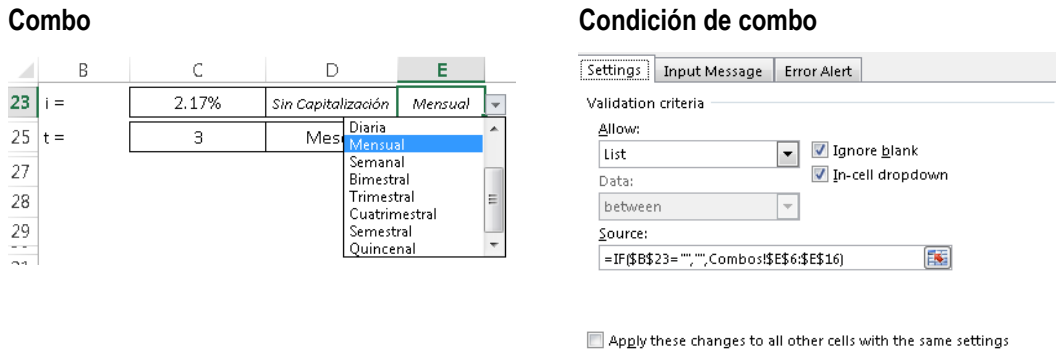
Este combo también será condicionado si la celda B23 tiene información.

Figura 3.51
Ejemplo de combo condicionado de acuerdo a la variable de tasa de interés



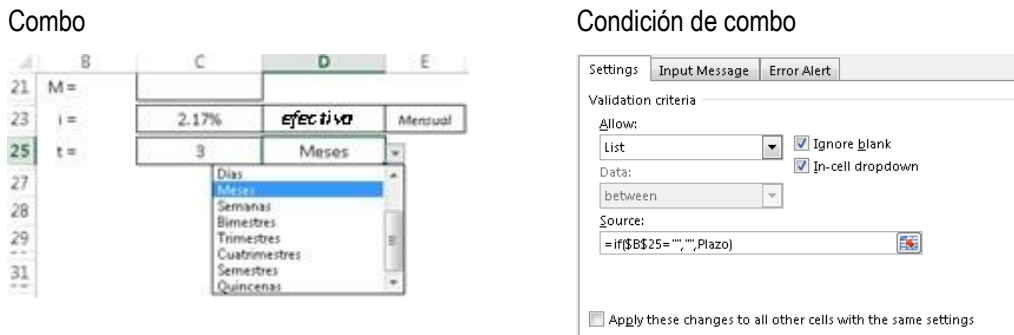
- ✓ Adicional en la Celda E23 se colocará la frecuencia de capitalización, el cual también se condicionará

Figura 3.52
Combo frecuencia de capitalización y condicionamiento del combo



- ✓ Para el caso del plazo se incluirá en la Celda D25 un combo list con la dimensión de tiempo que puede tener el mismo.

Figura 3.53
Combo de dimensión de tiempo del plazo y condición del combo



El resultado se mostrará en la Celda 29, en la cual se mostrará con una fórmula condicionada de la siguiente manera:

=IFERROR(IF(E29=0,"",IF(OR(C4="Capital",C4="Monto",C4="Interés"),TEXT(E29,"\$##,###.00")),IF(C4="Tasa",TEXT(E29,"##.00%"),TEXT(E29,"##"))), "")

Esta fórmula refiere a la celda E29 en la cual se obtendrá el resultado de la variable que se desea calcular y que se definió en la celda C4 es por ello que se ocupara la fórmula:

=IFERROR(VLOOKUP(C4,\$K\$19:\$N\$27,4,0),0)

El cálculo de las variables se realizará a partir de la celda O19, haciendo uso de las fórmulas precargadas en el Excel; sin embargo como ya se ha mencionado es indispensable que las variables de plazo y tasa de interés deberán estar en la misma dimensión de tiempo; por lo que para este caso se requerirá calcular una tasa equivalente.

Figura 3.54
Uso de las fórmulas de interés compuesto en Excel

	L	M	N	O	P
14		Matriz de Resultados			
16		Variable	Formula	Resultado	Conversión "i" y "t"
19	Capital	C =	=PV(tasa,plazo,0,Monto)	=FERROR(PV(O29,C25,0,-C21),0)	
21	Monto	M =	=FV(tasa,plazo,0,Capital)	=FERROR(FV(O29,C25,0,-C19),0)	
23	Tasa	i =	=rate(Plazo,0,-Capital,Monto)	=(1+P29)^(P33/P31)-1)*P31	
25	Plazo	t =	=nper(Tasa,0,-Capital,Monto)	=FERROR(NPER(O29,0,-C19,C21)=IF(C4="Plazo",INDEX('Calculo&Otros'!\$D\$42:\$L\$50,MATCH(E23,'Calculo&Otros'!\$C\$42:\$C\$50),M	
27	Interés	I =	M-C	=IF(C21="" ,O21,C21)-C19	
29		Conversión de tasa:		=((1+(C23/O31))^(O31/O33))-1	=RATE(C25,0,-C19,C21)
31		m =		=FERROR(IF(D23="Efectiva",1,INI=INDEX('Calculo&Otros'!\$D\$61:\$L\$61,1,MATCH(MID(C6,15,15),'Calculo&Otros'!\$D\$60:\$L\$60,0)),1)	
33		q =		=FERROR(INDEX('Calculo&Otros'!\$D\$61:\$L\$61,1,MATCH(D25,'Calculo&Otros'!\$D\$59:\$L\$59,0)),1)	

La tasa equivalente se colocará en la celda N29 que matemáticamente se revisó en la página 34 de este texto, se expresará dentro del Excel haciendo referencias a las celdas en donde se encuentra la información, misma que se usará para el cálculo de todas las demás variables.

Figura 3.55
Ejemplo de cálculo de tasas de equivalencia

	M	N
29	Conversión de tasa:	=((1+(C23/N31))^(N31/N33))-1
31	m =	=FERROR(IF(D23="Efectiva",1,INI=INDEX('Calculo&Otros'!\$D\$61:\$L\$61,1,MATCH(E23,'Calculo&Otros'!\$D\$60:\$L\$60,0))),1)
33	q =	=INDEX('Calculo&Otros'!\$D\$61:\$L\$61,1,MATCH(D25,'Calculo&Otros'!\$D\$59:\$L\$59,0))

A continuación se describen cada una de las celdas:

Celda C23 refiere a la tasa que contiene el enunciado o que se captura el usuario.

Celda N31 es el periodo de capitalización de la tasa de interés, es una doble fórmula que contempla que en caso de tener una tasa efectiva esta colocará el valor 1, en tanto caso contrario lleva va utilizarla matriz que se encuentra en la hoja de trabajo "Cálculos&Otros" a partir de la celda D61.

Figura 3.56
Matriz de frecuencia de capitalización de Interés Compuesto

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
59		Años	Días	Meses	Semanas	Bimestres	Trimestres	Cuatrimestres	Semestres	Quincenas
60		Anual	Diaria	Mensual	Semanal	Bimestral	Trimestral	Cuatrimestral	Semestral	Quincenal
61	Anual	1.00	360.00	12.00	52.00	6.00	4.00	3.00	2.00	24.00

Celda N31 es el periodo al que tiene que convertirse la tasa, esto derivado de la dimensión temporal del plazo.

Cuando se quiere evaluar la variable de tasa de interés el resultado estará dado en términos de la frecuencia de tiempo que se haya capturado el plazo, por lo que se incluye un botón en el que el usuario tenga la posibilidad de expresar la tasa de interés como se requiera, para lograrlo se calcula una tasa de equivalencia.

Figura 3.57

Cálculo de tasa de equivalencia para interés compuesto haciendo uso de la frecuencia de tiempo del plazo

	L	M	O	P	Q
23	Tasa	i =	$=(((1+P29)^{(P33/P31)}-1)*P31$		
29			0.00%	25.9921%	
31			1	12	
33			1	1	

A continuación se describen cada una de las celdas:

Celda P29 es el cálculo de la tasa de interés efectiva con la fórmula =RATE(C25,0,-C19,C21).

Celda P31 es el periodo de capitalización de la tasa de interés, que se requiere expresar la tasa a solicitud del usuario.

Celda P33 es la dimensión de tiempo del plazo.

Para obtener los números tanto del periodo de capitalización como la dimensión de tiempo se usará la matriz que se encuentra en la hoja de trabajo “Cálculos&Otros” a partir de la celda D61.

Cuando se está buscando la variable de plazo, ésta estará expresada en términos de la frecuencia de capitalización que se expresa la tasa, pero existen ejercicios en los cuales se solicita que el resultado sea expresado en una dimensión de tiempo distinta a esta, es por ello que en la celda P25 se buscara la correspondiente conversión haciendo uso de la matriz que se encuentra en la hoja de trabajo “Cálculos&Otros” a partir de la celda D42.

Figura 3.58

Matriz para conversión de tiempo vs tasa de interés.

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
40	Interes Compuesto									
41		Años	Días	Meses	Semanas	Bimestres	Trimestres	Cuatrimetres	Semestres	Quincenas
42	Anual	1.00	360.00	12.00	52.00	6.00	4.00	3.00	2.00	24.00
43	Diaria	0.00	1.00	0.03	0.14	0.02	0.01	0.01	0.01	0.07
44	Mensual	0.08	30.00	1.00	4.00	0.50	0.33	0.25	0.17	2.00
45	Semanal	0.02	7.00	0.25	1.00	0.13	0.08	0.06	0.04	0.50
46	Bimestral	0.17	60.00	2.00	8.00	1.00	1.50	0.50	0.33	4.00
47	Trimestral	0.25	90.00	3.00	12.00	0.67	1.00	1.33	0.50	6.00
48	Cuatrimetral	0.25	120.00	4.00	16.00	2.00	0.75	1.00	1.50	8.00
49	Semestral	0.50	182.00	6.00	26.00	3.00	2.00	0.67	1.00	12.00
50	Quincenal	0.04	15.00	0.50	2.00	0.25	0.17	0.13	0.08	1.00

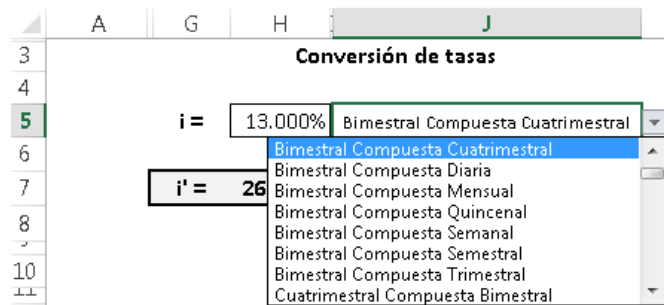
En la celda P25 se ingresara la siguiente fórmula:

=IF(C4="Plazo",INDEX('Cálculo&Otros'!\$D\$42:\$L\$50,MATCH(E23,'Cálculo&Otros'!\$C\$42:\$C\$50,0),MATCH(C6,'Cálculo&Otros'!\$D\$41:\$L\$41,0)),1)

En tanto la fórmula de tiempo que se encuentra en la celda O25 estará dada por la fórmula =IFERROR(NPER(O29,0,-C19,C21)*P25,0) donde P25 es el número que se extrae de acuerdo a la conversión que se requiere hacer, las demás celdas refieren a las variables que se capturaron para el cálculo.

Por último y no menos importante es la conversión de una tasa que aplicará para aquellos casos en los cuales se especifica como una tasa efectiva capitalizable por periodo.

Figura 3.59
Ejemplo de conversión de tasa efectiva capitalizable por periodo



En la celda H5 se capturará el valor de la tasa y en la celda J5 se contendrá un combo list que referenciará la Celda N4 de la hoja de trabajo Cálculo&Otros.

Figura 3.60

Tabla de conversión de tasa efectiva de capitalización por periodos

	N	O	P	Q
3	Capitalización	P1	P2	Periodo Final
4	-Selecciona-	1	1	
5	Bimestral Compuesta Cuatrimestral	6	3	Cuatrimestral
6	Bimestral Compuesta Diaria	6	360	Diaria
7	Bimestral Compuesta Mensual	6	12	Mensual
8	Bimestral Compuesta Quincenal	6	24	Quincenal
9	Bimestral Compuesta Semanal	6	52	Semanal
10	Bimestral Compuesta Semestral	6	2	Semestral
11	Bimestral Compuesta Trimestral	6	4	Trimestral
12	Cuatrimestral Compuesta Bimestral	3	6	Bimestral
13	Cuatrimestral Compuesta Diaria	3	360	Diaria
14	Cuatrimestral Compuesta Mensual	3	12	Mensual
15	Cuatrimestral Compuesta Quincenal	3	24	Quincenal
16	Cuatrimestral Compuesta Semanal	3	52	Semanal
17	Cuatrimestral Compuesta Semestral	3	2	Semestral
18	Cuatrimestral Compuesta Trimestral	3	4	Trimestral
19	Diaria Compuesta Bimestral	360	6	Bimestral
20	Diaria Compuesta Cuatrimestral	360	3	Cuatrimestral

El cálculo de la tasa se realizará con tan solo traer los valores de la columna O y P de la figura anterior de acuerdo a la capitalización seleccionada y se usará la siguiente fórmula:

$$=H5*VLOOKUP(J5,'Cálculo\Otros'!\$N\$4:\$P\$59,2,0)/VLOOKUP(J5,'Cálculo\Otros'!\$N\$4:\$P\$59,3,0)$$

En tanto la celda J7, haciendo uso de esta misma matriz, mostrará la frecuencia efectiva a la tasa haciendo uso de la siguiente fórmula =VLOOKUP(J5,'Cálculo\Otros'!N:Q,4,0)

Creación de Botones.

Se incluirán 3 Botones por medio de Macros

Figura 3.61

Botones para borrar información de la hoja de Interés Compuesto

	A	B	C	D	E
1		Inicio	Limpiar Todo	Limpiar Valores	
2					
3					
4		Variable que vas a calcular	Tasa		
5					

1. Botón de Inicio.
Se conserva con el código antes mencionado.
2. Botón de Limpiar Todo.

Borrará la información que se capturo en toda la hoja, tanto el cuestionario como los valores que se le otorgaron a las variables, por lo cual se ingresara el siguiente código:

```
Sub LimpiarIC()  
ActiveSheet.Select  
ActiveSheet.Unprotect ("FC")  
Range("C4,C6,C8,C10,J5,D23,E23,D25").Value = "-Selecciona-"  
Range("C12,C14,C19,C21,C23,C25,H5").ClearContents  
ActiveSheet.Protect ("FC")  
End Sub
```

3. Botón de Limpiar Valores

Borrará solo la información correspondiente a la los valores capturados por el usuario en cada una de las variable.

```
Sub ValoresIC()  
ActiveSheet.Select  
ActiveSheet.Unprotect ("FC")  
Range("J5,D23,E23,D25").Value = "-Selecciona-"  
Range("C19,C21,C23,C25,H5").ClearContents  
ActiveSheet.Protect ("FC")  
End Sub
```

3.2.5 Anualidades

Para la hoja de trabajo de Anualidades, será un esquema similar a la hoja de trabajo de Interés compuesto, pero con las precisiones necesarias para cálculo de Anualidades Vencidas y Anticipadas.

Figura 3.62
Hoja de cálculo de Anualidades

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		Inicio	Limpiar Todo	Limpiar Valores						
3										
4		Tipo de Anualidad		-Selecciona-						
5										
6		Variable que vas a calcular		Renta						
7										
8		El resultado del plazo debe ser expresado en:		-Selecciona-						
9										
10		¿Cuáles el intervalo de pago de la Renta?		-Selecciona-						
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17		Captura de Variables								
18										
19										
20										
21			C =							
22										
23			M =							
24										
25			i =		-Selecciona-	-Selecciona-				
26										
27			t =		-Selecciona-					
28										
29										
30										
31			Resultado							

Los enunciados que se presentan en la columna B serán información condicionada en la mayoría de los casos, en tanto en las columnas C, D y E se incluirán algunos Combo List. A continuación se muestra la descripción de cómo se encuentra estructurada la información para realizar la programación.

La información que tendrá cada uno de los Combos List que se incluyen en esta hoja de trabajo, se podrán encontrar dentro de la hoja de trabajo de “Combos” a partir de la celda H19. (Vease Figura 3.3)

La Celda B4 contendrá el texto “Tipo de Anualidad”, en tanto la Celda C4 se colocará por medio de un Combo List con los conceptos de Anticipada o Vencida.

Figura 3.63
Menú de tipo de Anualidades

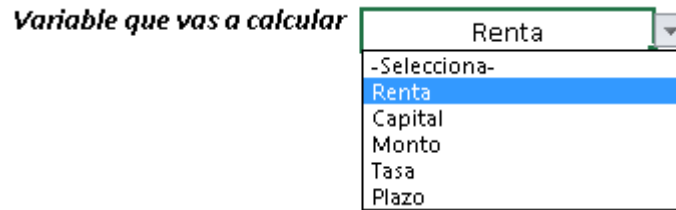
Tipo de Anualidad

-Selecciona-
-Selecciona-
Vencida
Anticipada

La Celda B6 contendrá el texto “Variable que va a calcular”, en tanto la Celda C6 se colocará por medio de un Combo List con las variables que se pueden calcular.

Figura 3.64

Menú de las variables de Anualidades



La Celda B8 contendrá un texto condicionado, esto debido a que existen problemas que requieren que el resultado del plazo o la tasa de interés sean expresados en una dimensión de tiempo específica; en los demás casos no se presentará la información en la celda.

Figura 3.65

Ejemplo de texto condicionado para especificar variables de plazo y tiempo

Fórmula de la Celda B8

**=IFERROR(VLOOKUP(C6,'Cálculo&Otro
s'!\$N\$66:\$O\$67,2,0),"")**

Textos de la Celda N65 de la hoja de trabajo "Cálculo&Otros"

Tipo de tasa/plazo	
Tasa	El resultado de la tasa debe ser expresado en:
Plazo	El resultado del plazo debe ser expresado en:

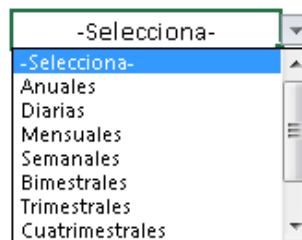
La Celda C8 contendrá un combo list condicionado para el cual se colocará el nombraran las celdas K6:K16 y las celdas L6:L16 como se hizo en la hoja de trabajo de Interés Compuesto. (Véase Pág. 69)

La Celda B10 contendrá el texto "¿Cuál es el intervalo de pago de la Renta?", en tanto la Celda B10 se colocará por medio de un Combo List con los intervalos de pago.

Figura 3.66

Menú de Intervalo de Pago por concepto de Renta.

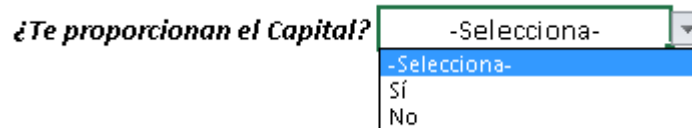
¿Cuál es el intervalo de pago de la Renta?



La Celda B12 contendrá el texto condicionado donde se presentará el texto "¿Te proporcionan el Capital?" en tanto la Celda C12 se colocarán por medio de un Combo List con Si o No se desea calcular.

Figura 3.67

Menú para informar si el Capital es una variable expresada en el enunciado

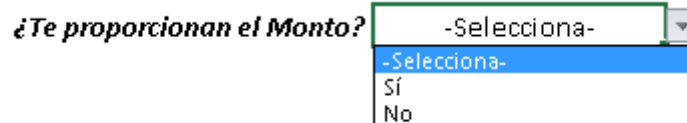


La fórmula que contendrá la Celda B12 es **=IF(\$C\$6="Capital", "", "¿Te proporcionan el Capital?")** donde se condiciona la aparición del texto si la variable no es igual a la variable Capital.

La Celda B14 contendrá el texto condicionado donde se presentará el texto "¿Te proporcionan el Monto?" en tanto la Celda C14 se colocarán por medio de un Combo List con Si o No se desea calcular.

Figura 3.68

Menú para informar si el Monto es una variable expresada en el enunciado



La fórmula que contendrá la Celda B12 es **=IF(\$C\$6="Monto", "", "¿Te proporcionan el Monto?")** donde se condiciona la aparición del texto si la variable no es igual a la variable Monto.

Para el caso de la captura de las variables, al igual que en las hojas de trabajo anteriores, las variables se condicionarán para su aparición, esto de la siguiente manera:

Figura 3.69

Fórmulas condicionadas de las variables de Anualidades.

	B	C
17	Captura de Variables	
19	=IF(\$C\$6<>"Renta", "R =", "")	
21	=IF(OR(\$C\$6="Capital", C12="No"), "", "C =")	
23	=IF(OR(\$C\$6="Monto", C14="No"), "", "M =")	
25	=IF(C6<>"Tasa", "i =", "")	
27	=IF(C6<>"Plazo", "t =", "")	

Al igual que en la hoja de trabajo de Interés compuesto las variables de tasa de interés y plazo se especificará la frecuencia de capitalización y la dimensión de tiempo respectivamente; solo que estas aparecerán en la Celdas D25 y E25 para la tasa de interés y en la celda D27 para el plazo. Puede revisarse página 71 para revisar de nuevo lo que se hizo y replicarlo en estas celdas.

El resultado se mostrará en la Celda 31, en la cual se mostrará con una fórmula condicionada de la siguiente manera:

=IFERROR(IF(F31=0,"",IF(OR(C6="Capital",C6="Monto",C6="Renta"),TEXT(F31,"\$###,###.00"),IF(C6="Tasa",TEXT(F31,"##.000%"),TEXT(F31,"##.00")))), "")

Esta fórmula refiere a la celda F29 en la cual se obtendrá el resultado de la variable que se desea calcular y que se definió en la celda C6 es por ello que se ocupara la fórmula:

=IFERROR(VLOOKUP(C6,\$L\$19:\$O\$29,4,0),0)

El cálculo de las variables se realizará a partir de la celda O19, haciendo uso de las fórmulas precargadas en el Excel; sin embargo la dimensión de tiempo estará regida por la frecuencia con que se realizan los abonos o rentas.

Figura 3.70
Uso de fórmulas de Anualidades en Excel

	L	M	N	O	
					Matriz de Resultados
17		Variable	Formula	Resultado	Conversión "i" y "t"
19	Renta	R =	=PMT(Tasa,Plazo,-Capital,Monto,0 ó 1)	=FERROR(-PMT(O31,O38,C21,C23,D4),0)	
21	Capital	C =	=PV(Tasa,Plazo,-Renta,Monto,0 ó 1)	=FERROR(PV(O31,O38,-C19,C23,D4),0)	
23	Monto	M =	=FV(Tasa,Plazo,-Renta,Capital,0 ó 1)	=FERROR(FV(O31,O38,-C19,C21,D4),0)	
25	Tasa	i =	=rate(Plazo,-Renta,Capital,Monto,0 ó 1)	=((1+P31)^(P35/P33))-1)*P33	
27	Plazo	t =	=nper(Tasa,-Renta,Capital,Monto)	=FERROR(NPER(O31,-C19,C21,C23,D4)*P27,0)	=F(C4="Plazo",INDEX('Calculo&Otros'!\$D\$42:\$L\$50,MATC
30					
31		Conversión de tasa:		=(1+(C25/O33))^(O33/O35))-1	=FERROR(RATE(O38,-C19,C21,C23,D4),0)
33		m =		=FERROR(IF(D25="Efectiva",1,INDEX('Calculo&Otros'!\$D\$61:\$L\$61,1,MATCH(E25,'Calculo&Otros'!\$D\$61:\$L\$61,1,MATCH(
35		q =		=FERROR(INDEX('Calculo&Otros'!\$D\$61:\$L\$61,1,MATCH(D27,'Calculo&Otros'!\$D\$59:\$L\$59,0)),1)	=FERROR(INDEX('Calculo&Otros'!\$D\$61:\$L\$61,1,MATCH(
37					
38		Conversión de plazo		=FERROR(C27*INDEX('Calculo&Otros'!\$D\$66:\$L\$74,MATCH(\$D\$27,'Calculo&Otros'!\$C\$66:\$C\$74,0	

La tasa equivalente se colocará en la celda O31 que matemáticamente se revisó en la página 34 de este texto, se expresará dentro del Excel haciendo referencias a las celdas en donde se encuentra la información, misma que se usará para el cálculo de todas las demás variables.

Figura 3.71
Ejemplo de cálculo de tasa de equivalencia para los problemas de anualidades

	N	O
31	Conversión de tasa:	=(1+(C25/O33))^(O33/O35))-1
33	m =	=FERROR(IF(D25="Efectiva",1,INDEX('Calculo&Otros'!\$D\$61:\$L\$61,1,MATCH(E25,'Calculo&Otros'!\$D\$60:\$L\$60,0))),1)
35	q =	=FERROR(INDEX('Calculo&Otros'!\$D\$80:\$L\$80,1,MATCH(C10,'Calculo&Otros'!D79:L79,0)),1)

A continuación se describen cada una de las celdas:

Celda C25 refiere a la tasa que contiene el enunciado o que se captura el usuario.

Celda O33 es el periodo de capitalización de la tasa de interés, es una doble fórmula que contempla que en caso de tener una tasa efectiva esta colocará el valor 1, en tanto caso contrario lleva va utilizarla matriz que se encuentra en la hoja de trabajo “Cálculos&Otros” a partir de la celda D61.

Se usa la matriz de frecuencia de capitalización para Interés Compuesto la cual se mostró en la Figura 5.6

Celda N35 es el periodo al que tiene que convertirse la tasa, esto derivado de la forma en que se realizan los abonos o rentas que se obtendrá a partir de la matriz que se encuentra en la celda C80 de la hoja de trabajo “Cálculos&Otros”

Figura 3.72
Matriz de frecuencia de Intervalo de pago de la Renta

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
79		Anuales	Diarias	Mensuales	Semanales	Bimestrales	Trimestrales	Cuatrimestrales	Semestrales	Quincenales
80	Anual	1.00	360.00	12.00	52.00	6.00	4.00	3.00	2.00	24.00

Debido a que la intervalo de pago es la que dará la información para obtener el resultado de la tasa, esto implica que la tasa se quede en términos de dicha frecuencia, para que el usuario tenga la posibilidad de expresar en una frecuencia de capitalización deseada y para lograrlo se calcula una tasa de equivalencia.

Figura 3.73
Cálculo de equivalencia para las Aualidades

	M	O	P	Q
25	i =	=(((1+P31)^(P35/P33))-1)*P33		
27	t =	0	1	
31		0.00%	0.00%	
33		1	1	
35		1	1	

A continuación se describen cada una de las celdas:

Celda P31 es el cálculo de la tasa de interés efectiva con la fórmula

=IFERROR(RATE(O38,-C19,C21,C23,D4),0).

Celda P35 es la dimensión de tiempo del plazo.

Celda P33 es el intervalo de pago en que se realiza el abono.

Para obtener los números tanto del intervalo de pago como la dimensión de tiempo se usará la matriz que se encuentra en la hoja de trabajo “Cálculos&Otros” a partir de la celda D61 y la matriz de la celda D80.

Cuando se está buscando la variable de plazo, quien regirá la conversión del tiempo estará dada por el intervalo de pago de la renta, pero existen ejercicios en los cuales se solicita que el resultado sea expresado en una dimensión de tiempo distinta a esta, es por ello que en la celda P27 se buscara la correspondiente conversión haciendo uso de la matriz que se encuentra en la hoja de trabajo “Cálculos&Otros” a partir de la celda D66.

Figura 3.74
Matriz para conversión de tiempo vs intervalo de pago de la renta.

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
64	Anualidades									
65		Anuales	Diarias	Mensuales	Semanales	Bimestrales	Trimestrales	Cuatrimestrales	Semestrales	Quincenales
66	Años	1.00	360.00	12.00	52.00	6.00	4.00	3.00	2.00	24.00
67	Días	0.00	1.00	0.03	0.14	0.02	0.01	0.01	0.01	0.07
68	Meses	0.08	30.00	1.00	4.00	0.50	0.33	0.25	0.17	2.00
69	Semanas	0.02	7.00	0.25	1.00	0.13	0.08	0.06	0.04	0.50
70	Bimestres	0.17	60.00	2.00	8.00	1.00	1.50	0.50	0.33	4.00
71	Trimestres	0.25	90.00	3.00	12.00	0.67	1.00	1.33	0.50	6.00
72	Cuatrimestres	0.25	120.00	4.00	16.00	2.00	0.75	1.00	1.50	8.00
73	Semestres	0.50	182.00	6.00	26.00	3.00	2.00	0.67	1.00	12.00
74	Quincenas	0.04	15.00	0.50	2.00	0.25	0.17	0.13	0.08	1.00

En la celda P27 se ingresara la siguiente fórmula:

`=IF(C4="Plazo",INDEX('Cálculo&Otros'!D42:L50,MATCH(E25,'Cálculo&Otros'!C42:C50,0),MATCH(C6,'Cálculo&Otros'!D41:L41,0)),1)`

En tanto la fórmula de tiempo que se encuentra en la celda O27 estará dada por la fórmula `=IFERROR(NPER(O31,-C19,C21,C23,D4)*P27,0)` donde P27 es el número que se extrae de acuerdo a la conversión que se requiere hacer, las demás celdas refieren a las variables que se capturaron para el cálculo.

Al igual que en la hoja de trabajo de Interés Compuesto se incluye una celda para realizar la conversión de una tasa que aplicará para aquellos casos en los cuales se especifica como una tasa efectiva capitalizable por periodo; la cual se colocará en la celda H5.

Creación de Botones.

Se incluirán 3 Botones por medio de Macros

Figura 3.75

Botones para borrar información de hoja de trabajo de Anualidades

	A	B	C	D
1				
2		Inicio	Limpiar Todo	Limpiar Valores
3				
4		Tipo de Anualidad		-Selecciona-

1. Botón de Inicio.

Se conserva con el código antes mencionado.

2. Botón de Limpiar Todo.

Borrará la información que se capturo en toda la hoja, tanto el cuestionario como los valores que se le otorgaron a las variables, por lo cual se ingresara el siguiente código:

```
Sub LimpiarAnu()
ActiveSheet.Select
ActiveSheet.Unprotect ("FC")
Range("C4,C6,C8,C10,C12,C14,J5,D25,E25,C27").Value = "-Selecciona-"
Range("C21,C23,C25,C27,H5").ClearContents
ActiveSheet.Protect ("FC")
End Sub
```

3. Botón de Limpiar Valores

Borrará solo la información correspondiente a la los valores capturados por el usuario en cada una de las variables.

```
Sub ValoresAnu()
ActiveSheet.Select
ActiveSheet.Unprotect ("FC")
Range("J5,D25,E25,D27").Value = "-Selecciona-"
Range("C21,C23,C25,C27,H5").ClearContents
ActiveSheet.Protect ("FC")
End Sub
```


Todas las celdas que fueron condicionadas para que las variables o preguntas se muestren o no, dependiendo de la variable que se desea calcular, se incluyó un formato condicionado que podrá revisarse en el anexo en la sección de Formato Condicionado. Así mismo, se solicita que el simulador solo muestre una pestaña a la vez por lo que se ocultara las hojas, esto también se revisara en el anexo.

3.3 Ejercicios prácticos

3.3.1 Interés Simple

Ejercicio 3.1 (Villalobos, 2001)

¿En cuántos días un capital de \$65,000 produce intereses de \$7,000 si invierte al 8.25% simple anual?

Figura 3.76
Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.1

	B	C	D	E	F	G
3						
4	1. ¿Qué variable vas a calcular?	<input type="text" value="Plazo"/>				
5						Captura de Variables
6	2. ¿Qué variables se proporcionan en el enunciado del problema?					
8	Capital	<input type="text" value="Sí"/>			C =	<input type="text" value="\$ 65,000.00"/>
10	Monto	<input type="text" value="No"/>			i =	<input type="text" value="8.250%"/> Anual
12	Tasa de interés	<input type="text" value="Sí"/>			I =	<input type="text" value="\$ 7,000.00"/>
14	Plazo	<input type="text" value="No"/>				
16	Interés	<input type="text" value="Sí"/>				
17						
18	Especificaciones sobre la Tasa de interés					
19					Resultado	<input type="text" value="469.93"/> Días
20	3. ¿En qué periodo te solicitan o proporcionan la Tasa?	<input type="text" value="Anual"/>				
22	4. La tasa que te proporcionan es Exacta o Aproximada	<input type="text" value="No especifica"/>				
23						
24						
25	Especificaciones sobre el plazo					
26						
27	5. ¿En qué periodo te solicitan o proporciona el Plazo?	<input type="text" value="Días"/>				

Como se puede observar el resultado es de 469.93 días, pero en la realidad considerar 0.93 de día no es racional puesto que "no es posible"; es por ello que se presentarán dos posibles escenarios, aquel en el que se toma como días transcurridos 469 y otro donde el plazo es de 470 para calcular el Interés que genera un capital de capital de \$65,000.

Figura 3.77
 Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.1 con ajuste de días

<p>1. ¿Qué variable vas a calcular?</p> <p>2. ¿Qué variables se proporcionan en el enunciado del problema?</p> <p>Capital <input type="checkbox"/> Sí</p> <p>Monto <input type="checkbox"/> No</p> <p>Tasa de interés <input type="checkbox"/> Sí</p> <p>Plazo <input type="checkbox"/> Sí</p> <p>Interés <input type="checkbox"/> No</p> <p>Especificaciones sobre la Tasa de interés</p> <p>3. ¿En qué periodo te solicitan o proporcionan la Tasa?</p> <p>4. La tasa que te proporcionan es Exacta o Aproximada</p> <p>Especificaciones sobre el plazo</p> <p>5. ¿En qué periodo te solicitan o proporciona el Plazo?</p> <p>6. El plazo que te proporcionan es Exacto o Aproximado</p> <p>7. ¿Se proporciona una fecha de inicio y final de la operación?</p>	<p><input type="text" value="Interés"/></p> <p><input type="text" value="No"/></p> <p><input type="text" value="Sí"/></p> <p><input type="text" value="No"/></p> <p><input type="text" value="Anual"/></p> <p><input type="text" value="No específica"/></p> <p><input type="text" value="Días"/></p> <p><input type="text" value="Exacto"/></p> <p><input type="text" value="No"/></p>	<p>Captura de Variables</p> <p>C = <input type="text" value="\$ 65,000.00"/></p> <p>i = <input type="text" value="8.250%"/> Anual</p> <p>t = <input type="text" value="469"/> Días</p> <p>Resultado <input type="text" value="\$ 6,986.15"/></p>	<p>Captura de Variables</p> <p>C = <input type="text" value="\$ 65,000.00"/></p> <p>i = <input type="text" value="8.250%"/> Anual</p> <p>t = <input type="text" value="470"/> Días</p> <p>Resultado <input type="text" value="\$ 7,001.04"/></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En caso de si solo se dejara transcurrir solo 469 días se tendría una pérdida de \$13.86; en tanto si espera tan solo un día, es decir 470 días se tendría una ganancia de \$1.04 sobre lo espera.

Ejercicio 3.2 (Villalobos, 2001)

Alfonso consigue un préstamo por \$120,000 a un año y medio de plazo, con una tasa de interés simple de 2.35% mensual.

a) Si el interés devengado se paga al final de cada mes. ¿Cuánto deberá pagar?

Haciendo uso del simulador se tiene como resultados \$2,820

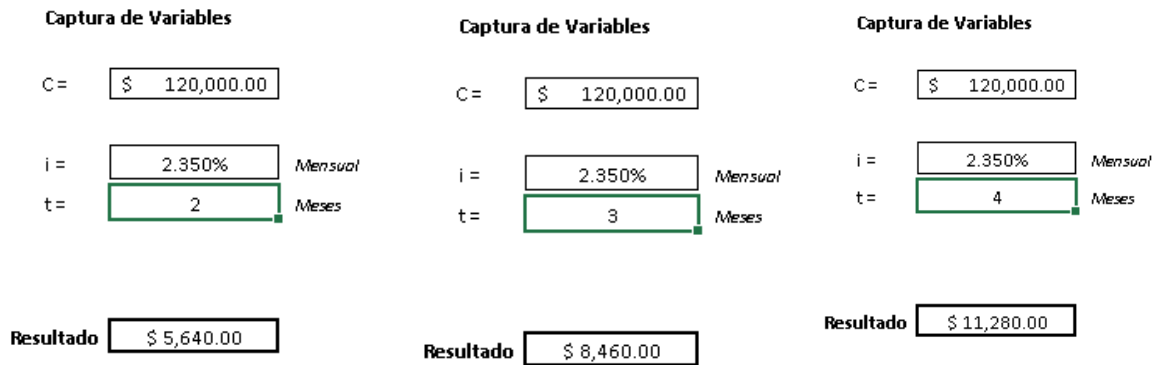
Figura 3.78
 Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.2

<p>1. ¿Qué variable vas a calcular?</p> <p>2. ¿Qué variables se proporcionan en el enunciado del problema?</p> <p>Capital <input type="checkbox"/> Sí</p> <p>Monto <input type="checkbox"/> No</p> <p>Tasa de interés <input type="checkbox"/> Sí</p> <p>Plazo <input type="checkbox"/> Sí</p> <p>Interés <input type="checkbox"/> No</p> <p>Especificaciones sobre la Tasa de interés</p> <p>3. ¿En qué periodo te solicitan o proporcionan la Tasa?</p> <p>4. La tasa que te proporcionan es Exacta o Aproximada</p> <p>Especificaciones sobre el plazo</p> <p>5. ¿En qué periodo te solicitan o proporciona el Plazo?</p>	<p><input type="text" value="Interés"/></p> <p><input type="text" value="Sí"/></p> <p><input type="text" value="No"/></p> <p><input type="text" value="Sí"/></p> <p><input type="text" value="Sí"/></p> <p><input type="text" value="No"/></p> <p><input type="text" value="Mensual"/></p> <p><input type="text" value="No específica"/></p> <p><input type="text" value="Meses"/></p>	<p>Captura de Variables</p> <p>C = <input type="text" value="\$ 120,000.00"/></p> <p>i = <input type="text" value="2.350%"/> Mensual</p> <p>t = <input type="text" value="1"/> Mes</p> <p>Resultado <input type="text" value="\$ 2,820.00"/></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Se puede solicitar al usuario el realizar el ejercicio para 2, 3, 4 meses dando como resultado los siguientes resultados:

Figura 3.79

Resultados que arroja el simulador con diversos periodos del ejercicio 3.2



¿Cuál es el comportamiento que se puede observar derivado de los resultados?

Se puede observar que otra manera de obtener el interés del n-esimo periodo se puede hacer al multiplicar los \$2,820 por el n-esimo periodo; para este ejercicio el plazo expresado en meses es de 18 meses, por lo que multiplicar 18 por \$2,820 nos dará el valor del total a pagar en el periodo.

- b) Si el interés devengado se pagara al final del plazo establecido, ¿cuánto deberá pagar en total por concepto de intereses?

En el simulador es indiferente si la expresión del tiempo está en meses o años ya que lo único que se debe establecer es la dimensión de tiempo de la variable del plazo.

Figura 3.80

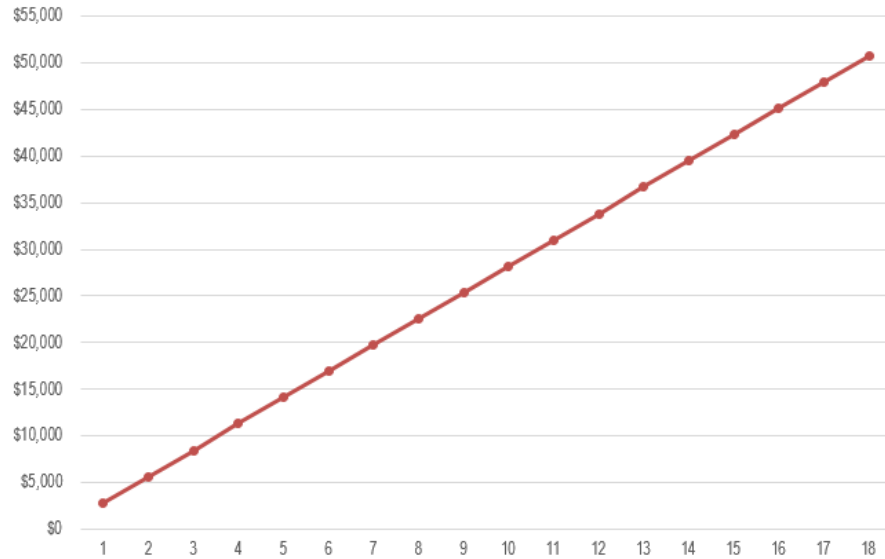
Captura del ejercicio 3.2 con el plazo expresado en años

<p>1. ¿Qué variable vas a calcular? <input type="text" value="Interés"/></p> <p>2. ¿Qué variables se proporcionan en el enunciado del problema?</p> <p>Capital <input type="text" value="Sí"/></p> <p>Monto <input type="text" value="No"/></p> <p>Tasa de interés <input type="text" value="Sí"/></p> <p>Plazo <input type="text" value="Sí"/></p> <p>Interés <input type="text" value="No"/></p> <p>Especificaciones sobre la Tasa de interés</p> <p>3. ¿En qué periodo te solicitan o proporcionan la Tasa? <input type="text" value="Mensual"/></p> <p>4. La tasa que te proporcionan es Exacta o Aproximada <input type="text" value="No específica"/></p> <p>Especificaciones sobre el plazo</p> <p>5. ¿En qué periodo te solicitan o proporciona el Plazo? <input type="text" value="Años"/></p>	<p>Captura de Variables</p> <p>C = <input type="text" value="\$ 120,000.00"/></p> <p>i = <input type="text" value="2.350%"/> <i>Mensual</i></p> <p>t = <input type="text" value="1.5"/> <i>Años</i></p> <p>Resultado <input type="text" value="\$ 50,760.00"/></p>
<p>1. ¿Qué variable vas a calcular? <input type="text" value="Interés"/></p> <p>2. ¿Qué variables se proporcionan en el enunciado del problema?</p> <p>Capital <input type="text" value="Sí"/></p> <p>Monto <input type="text" value="No"/></p> <p>Tasa de interés <input type="text" value="Sí"/></p> <p>Plazo <input type="text" value="Sí"/></p> <p>Interés <input type="text" value="No"/></p> <p>Especificaciones sobre la Tasa de interés</p> <p>3. ¿En qué periodo te solicitan o proporcionan la Tasa? <input type="text" value="Mensual"/></p> <p>4. La tasa que te proporcionan es Exacta o Aproximada <input type="text" value="No específica"/></p> <p>Especificaciones sobre el plazo</p> <p>5. ¿En qué periodo te solicitan o proporciona el Plazo? <input type="text" value="Meses"/></p>	<p>Captura de Variables</p> <p>C = <input type="text" value="\$ 120,000.00"/></p> <p>i = <input type="text" value="2.350%"/> <i>Mensual</i></p> <p>t = <input type="text" value="18"/> <i>Meses</i></p> <p>Resultado <input type="text" value="\$ 50,760.00"/></p>

Aunque el diseño del simulador no permite realizar gráficos de manera automática, se puede crear en un libro distinto un gráfico que permita visualizar el comportamiento del Interés cuando se realiza una capitalización simple.

Figura 3.81
Gráfico y Tabla de resultados de Interés Simple del ejercicio 3.2

Mes	Interes
1	\$2,820
2	\$5,640
3	\$8,460
4	\$11,280
5	\$14,100
6	\$16,920
7	\$19,740
8	\$22,560
9	\$25,380
10	\$28,200
11	\$31,020
12	\$33,840
13	\$36,660
14	\$39,480
15	\$42,300
16	\$45,120
17	\$47,940
18	\$50,760

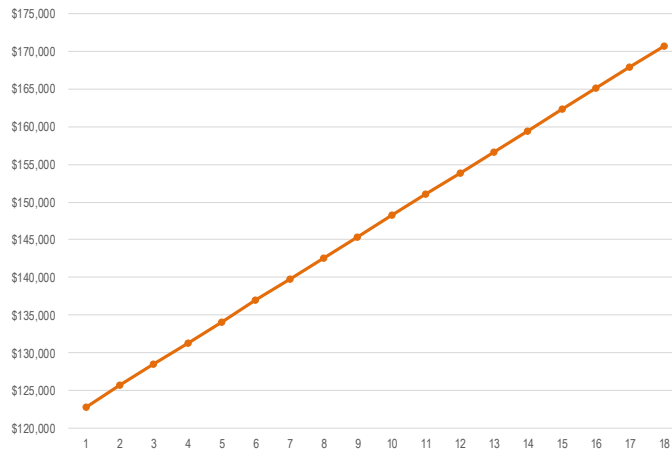


Al incluir el capital inicial, estipulado en el ejercicio, el gráfico puede verse de la siguiente manera:

Figura 3.82

Gráfico y Tabla de resultados de Montos del ejercicio 3.2

Mes	Interes	Monto
0	\$0	\$120,000
1	\$2,820	\$122,820
2	\$5,640	\$125,640
3	\$8,460	\$128,460
4	\$11,280	\$131,280
5	\$14,100	\$134,100
6	\$16,920	\$136,920
7	\$19,740	\$139,740
8	\$22,560	\$142,560
9	\$25,380	\$145,380
10	\$28,200	\$148,200
11	\$31,020	\$151,020
12	\$33,840	\$153,840
13	\$36,660	\$156,660
14	\$39,480	\$159,480
15	\$42,300	\$162,300
16	\$45,120	\$165,120
17	\$47,940	\$167,940
18	\$50,760	\$170,760



3.3.2 Descuento Simple

Ejemplo 3.3 (Vidaurre, 2012)

Calcule la fecha de vencimiento de un documento que se descuenta el 3 de mayo con una tasa de descuento de 34.77%. El valor efectivo es de \$11,698.66 y el valor de vencimiento \$12,000.

Para poder dar respuesta a este problema se debe calcular el número de días transcurridos por lo que dentro del simulador se buscara el plazo.

Figura 3.83
Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.3

1. ¿Qué variable vas a calcular?	<input type="text" value="Plazo"/>	
2. ¿De las variables te proporcionan en el problema?		Captura de Variables
Descuento Comercial	<input type="text" value="Sí"/>	C= <input type="text" value="\$11,698.66"/>
Monto	<input type="text" value="Sí"/>	M = <input type="text" value="\$ 12,000.00"/>
Tasa de Descuento	<input type="text" value="Sí"/>	d = <input type="text" value="34.770%"/> Anual
Plazo	<input type="text" value="No"/>	
Descuento Bancario	<input type="text" value="No"/>	
Especificaciones sobre la Tasa de Descuento		
3. ¿En qué período te solicitan o proporcionan la Tasa?	<input type="text" value="Anual"/>	
4. La tasa que te proporcionan es Exacta o Aproximada	<input type="text" value="No especifica"/>	
Especificaciones sobre el plazo		
5. ¿En qué período te solicitan o proporciona el Plazo?	<input type="text" value="Días"/>	
6. El plazo que te proporcionan es Exacto o Aproximada	<input type="text" value="Exacto"/>	
7. ¿Se proporciona una fecha de inicio y final de la operación?	<input type="text" value="Sí"/>	
Fecha de Inicio	<input type="text" value="3-May"/>	
Fecha de Terminio	<input type="text" value="...."/>	

Resultado	<input type="text" value="26.00"/> Días
------------------	-----------------------------------------

Se observa que los días transcurridos son 26 y debido a que en Excel podemos calcular la fecha exacta en la que vence el documento. Por lo que en la celda en la que se encuentra fecha de término podemos sumar a la fecha de inicio los 26 días.

Figura 3.84
Cálculo de fecha de término haciendo uso del simulador para ejercicio 3.3

Especificaciones sobre el plazo		Especificaciones sobre el plazo	
5. ¿En qué período te solicitan o proporciona el Plazo?	<input type="text" value="Días"/>	5. ¿En qué período te solicitan o proporciona el Plazo?	<input type="text" value="Días"/>
6. El plazo que te proporcionan es Exacto o Aproximada	<input type="text" value="Exacto"/>	6. El plazo que te proporcionan es Exacto o Aproximada	<input type="text" value="Exacto"/>
7. ¿Se proporciona una fecha de inicio y final de la operación?	<input type="text" value="Sí"/>	7. ¿Se proporciona una fecha de inicio y final de la operación?	<input type="text" value="Sí"/>
Fecha de Inicio	<input type="text" value="3-May"/>	Fecha de Inicio	<input type="text" value="3-May"/>
Fecha de Terminio	<input type="text" value="+C39+26"/>	Fecha de Terminio	<input type="text" value="29-May"/>

Los días Transcurridos son 26 días

Dando como resultado el 29 de mayo del mismo año.

Ejemplo 3.4 (Vidaurri, 2012)

El director de una escuela solicitó un préstamo por \$167,500 a 45 días de plazo, descontados al 2.93% mensual, para la compra de 6 pizarrones inteligentes de 64” en diagonal.

Debido a que se solicita con una tasa de descuento lo primero se tiene que saber cuál es el capital que se tiene para adquirir los 6 pizarrones, haciendo uso del simulador se tiene que:

Figura 3.85
Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.4 inciso a

1. ¿Qué variable vas a calcular?	<input type="text" value="Descuento Comercial"/>	
2. ¿De las variables te proporcionan en el problema?		Captura de Variables
Descuento Comercial	<input type="text" value="No"/>	M = <input type="text" value="\$ 167,500.00"/>
Monto	<input type="text" value="Sí"/>	d = <input type="text" value="2.930%"/> Mensual
Tasa de Descuento	<input type="text" value="Sí"/>	t = <input type="text" value="45"/> Días
Plazo	<input type="text" value="Sí"/>	
Descuento Bancario	<input type="text" value="No"/>	
Especificaciones sobre la Tasa de Descuento		Resultado <input type="text" value="\$ 160,138.38"/>
3. ¿En qué periodo te solicitan o proporcionan la Tasa?	<input type="text" value="Mensual"/>	
4. La tasa que te proporcionan es Exacta o Aproximada	<input type="text" value="No especifica"/>	
Especificaciones sobre el plazo		
5. ¿En qué periodo te solicitan o proporciona el Plazo?	<input type="text" value="Días"/>	
6. El plazo que te proporcionan es Exacta o Aproximada	<input type="text" value="Exacto"/>	
7. ¿Se proporciona una fecha de inicio y final de la operación?	<input type="text" value="No"/>	

a) Si cada pizarrón cuesta \$23,760 más 16% de IVA, ¿tendrá suficiente para pagar los 6 pizarrones?

El costo total de cada televisor es de \$ 27,561.60, debido a que son 6 los televisores los que se desean adquirir, el monto total a pagar es de \$165,369.60 y el director al adquirir el préstamo le otorgó en efectivo \$160,138.38 como se puede ver en la pantalla del simulador; Es por ello que el préstamo es insuficiente para adquirir los televisores.

b) ¿Cuánto se necesita pedir con el fin de obtener la cantidad exacta para pagar los 6 pizarrones?

Debido a que para adquirir los televisores se requiere \$165,369.60, es decir el valor efectivo en este momento, debe estimarse el monto que se requiere solicitar.

Figura 3.86
Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.4 inciso b

1. ¿Qué variable vas a calcular?	<input type="text" value="Monto"/>	
2. ¿De las variables te proporcionan en el problema?		Captura de Variables
Descuento Comercial	<input type="text" value="Sí"/>	C = <input type="text" value="\$165,369.60"/>
Monto	<input type="text" value="No"/>	d = <input type="text" value="2.930%"/> Mensual
Tasa de Descuento	<input type="text" value="Sí"/>	t = <input type="text" value="45"/> Días
Plazo	<input type="text" value="Sí"/>	
Descuento Bancario	<input type="text" value="No"/>	
Especificaciones sobre la Tasa de Descuento		Resultado <input type="text" value="\$ 172,971.71"/>
3. ¿En qué periodo te solicitan o proporcionan la Tasa?	<input type="text" value="Mensual"/>	
4. La tasa que te proporcionan es Exacta o Aproximada	<input type="text" value="No especifica"/>	
Especificaciones sobre el plazo		
5. ¿En qué periodo te solicitan o proporciona el Plazo?	<input type="text" value="Días"/>	
6. El plazo que te proporcionan es Exacta o Aproximada	<input type="text" value="Exacto"/>	
7. ¿Se proporciona una fecha de inicio y final de la operación?	<input type="text" value="No"/>	

El monto del préstamo deberá ser \$ 172,971.71 para poder comprar los 6 televisores.

3.3.3 Interés Compuesto

Ejemplo 3.5 (Arévalo, 2018)

Una persona desea duplicar su capital en tres años, haciendo hoy un depósito único, en una cuenta que capitaliza los intereses mensualmente. ¿Cuál debe ser la tasa de interés nominal al año?

En tanto en el texto resuelve con el uso de la interpolación, este simulador en el Excel solo requiere de precisar las variables para poder obtener el resultado.

Figura 3.87
Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.5

Captura de información	Comprobación
Variable que vas a calcular	<input type="text" value="Tasa"/>
El resultado de la tasa debe ser expresado en:	<input type="text" value="Mensual"/>
Deseas calcular el Interés	<input type="text" value="No"/>
Estimación de días transcurrido de forma:	<input type="text" value="No especifica"/>
Fecha de Inicio	<input type="text" value="==/==/=="/>
Fecha de Terminación	<input type="text" value="==/==/=="/>
Captura de Variables	
C =	<input type="text" value="\$ 1.00"/>
M =	<input type="text" value="\$ 2.00"/>
t =	<input type="text" value="3"/> Años
Resultado	<input type="text" value="23.329%"/> Capitalizable Mensual

Variable que vas a calcular:

¿Deseas calcular el Interés?:

Estimación de días transcurrido de forma:

Fecha de Inicio:

Fecha de Terminó:

Captura de Variables

M =

i = Capitalizable:

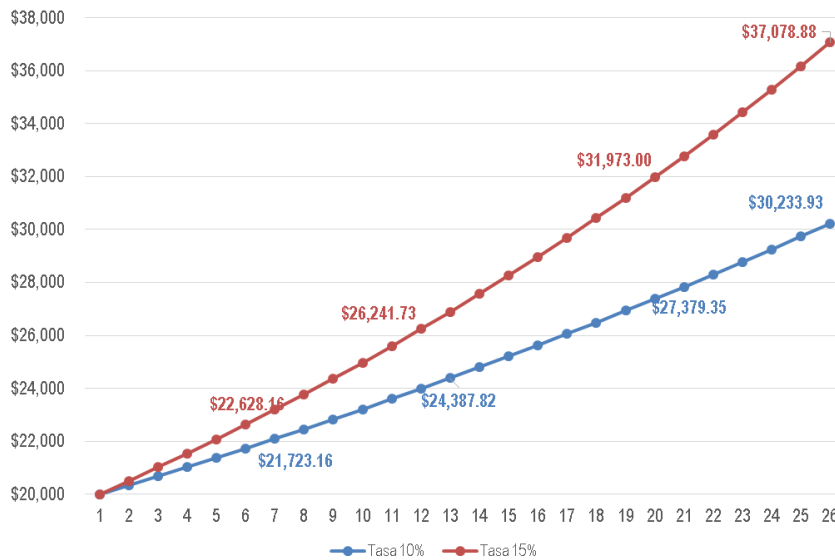
t = Años

Resultado:

Ejemplo 3.6 (Vidaurri, 2012)

Realice una gráfica donde un capital de \$20,000 invertido a una tasa del 10% y 15% capitalizable bimestral durante 25 bimestres.

Figura 3.88
Gráfico de ejercicio 3.6



El Gráfico se construye en una hoja independiente, el cual se puede realizar obteniendo cada uno de los valores dentro del simulador o utilizando la fórmula de interés compuesto para el cálculo. Se puede ver que el crecimiento de la tasa del monto se da de manera más acelerada en la tasa del 15% y comienza a hacerse cóncava la gráfica.

Se sugiere que se pueda realizar la revisión del comportamiento cuando la capitalización cambia de periodo, es decir, que pueda ser mensual, trimestral, semestral, etc.

3.3.4 Anualidades

Ejemplo 3.7 (Villalobos, 2001)

¿En cuánto tiempo se acumulan US \$15,000 con depósitos semanales de US \$450 y una tasa de interés del 6.5% anual compuesto por semanas?

Aunque no se menciona en el ejercicio el resultado será expresado en meses; sin embargo la dimensión de tiempo del plazo podrá expresarse en la que elija el usuario.

Figura 3.89
Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.7

<i>Tipo de Anualidad</i>	Anticipada		
<i>Variable que vas a calcular</i>	Plazo		
<i>¿Cuál es el intervalo de pago de la Renta?</i>	Semanales		
<i>Te proporcionan el Capital</i>	No		
<i>Te proporcionan el Monto</i>	Sí		
<i>Captura de Variables</i>			
R =	\$ 450.00		
M =	\$ 15,000.00		
i =	6.50%	Compuesta	Semanal
Resultado	32.64	Semanas	

Como resultado se tiene que se realizarán 32.64 semanas por lo que se redondeara a 33 semanas y se re-calculara el valor de la renta para obtener los US \$15,000.

Figura 3.90
Cálculo de Renta y Monto de Ejercicio 3.7
Cálculo de Renta Anticipada Comprobación de Nueva Renta

<i>Tipo de Anualidad</i>	<input type="text" value="Anticipada"/>	<i>Tipo de Anualidad</i>	<input type="text" value="Anticipada"/>
<i>Variable que vas a calcular</i>	<input type="text" value="Renta"/>	<i>Variable que vas a calcular</i>	<input type="text" value="Monto"/>
<i>¿Cuál es el intervalo de pago de la Renta?</i>	<input type="text" value="Semanales"/>	<i>¿Cuál es el intervalo de pago de la Renta?</i>	<input type="text" value="Semanales"/>
<i>Te proporcionan el Capital</i>	<input type="text" value="No"/>	<i>Te proporcionan el Capital</i>	<input type="text" value="No"/>
<i>Te proporcionan el Monto</i>	<input type="text" value="Si"/>		

<i>Captura de Variables</i>		<i>Captura de Variables</i>	
M =	<input type="text" value="\$ 15,000.00"/>	R =	<input type="text" value="\$ 444.96"/>
i =	<input type="text" value="6.50%"/> <input type="text" value="Compuesto"/> <input type="text" value="Semanal"/>	i =	<input type="text" value="6.50%"/> <input type="text" value="Compuesto"/> <input type="text" value="Semanal"/>
t =	<input type="text" value="33"/> <input type="text" value="Semanas"/>	t =	<input type="text" value="33"/> <input type="text" value="Semanas"/>
Resultado	<input type="text" value="\$ 444.96"/>	Resultado	<input type="text" value="\$ 14,999.91"/>

Al reevaluar la renta con 33 semanas de depósitos, se tiene que la renta es de US \$444.96 por lo que pareciera que el valor de la renta ajustada es el suficiente para acumular los US \$15,000, pero al momento realizar la comprobación se puede observar que se tiene una pérdida de US \$0.09 lo cual no pareciera tan significativo.

Ejemplo 3.8 (Villalobos, 2001)

¿Cuál es la tasa de interés anual capitalizable por meses si el crédito de \$750,000 se amortiza con 20 rentas mensuales de \$47,000 cada una?

Para ser el cálculo se podría obtener realizando la interpolación de la tasa o usando la fórmula de Baily pero con el uso del es suficiente con especificar las variables de la siguiente manera:

Figura 3.91
Captura de información en el simulador para resolver ejercicio 3.8

<i>Tipo de Anualidad</i>	<input type="text" value="Vencida"/>
<i>Variable que vas a calcular</i>	<input type="text" value="Tasa"/>
<i>El resultado de la tasa debe ser expresado en:</i>	<input type="text" value="Capitalizable Mensual"/>
<i>¿Cuál es el intervalo de pago de la Renta?</i>	<input type="text" value="Mensuales"/>
<i>Te proporcionan el Capital</i>	<input type="text" value="Si"/>
<i>Te proporcionan el Monto</i>	<input type="text" value="No"/>

<i>Captura de Variables</i>	
R =	<input type="text" value="\$ 47,000.00"/>
C =	<input type="text" value="\$ 750,000.00"/>
t =	<input type="text" value="20"/> <input type="text" value="Meses"/>
Resultado	<input type="text" value="27.049%"/> <input type="text" value="Capitalizable Mensual"/>

Se revisa la exactitud de la tasa arrojada calculando el valor de la renta, de la siguiente manera:

Figura 3.92

Comprobación de exactitud de la tasa del ejercicio 3.8 calculando el valor de la Renta

<i>Tipo de Anualidad</i>	<input type="text" value="Vencida"/>	
<i>Variable que vas a calcular</i>	<input type="text" value="Renta"/>	
	<input type="text" value="-Selecciona-"/>	
<i>¿Cuáles el intervalo de pago de la Renta?</i>	<input type="text" value="Mensuales"/>	
<i>Te proporcionan el Capital</i>	<input type="text" value="Sí"/>	
<i>Te proporcionan el Monto</i>	<input type="text" value="No"/>	
 <i>Captura de Variables</i>		
C =	<input type="text" value="\$ 750,000.00"/>	
i =	<input type="text" value="27.049%"/>	<input type="text" value="Capitalizable"/> <input type="text" value="Mensual"/>
t =	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="Meses"/>
Resultado	<input type="text" value="\$ 46,999.87"/>	

Se puede observar que no se obtiene el resultado exacto de la renta, pero es una estimación bastante buena, por lo que agregar decimales a la tasa de interés puede ser una opción.

Conclusiones

Este trabajo muestra una herramienta que ayuda a enriquecer el aprendizaje de las matemáticas financieras, debido a que para el buen funcionamiento de la herramienta se concibe como elemento esencial la comprensión de las variables, que si bien es cierto éstas se pueden reforzar con métodos tradicionales, el incluir la tecnología permitirá plantear distintas interrogantes al poder obtener los resultados de manera inmediata.

Los retos que se presentan al implementar este tipo de herramientas cuando se está impartiendo el curso son diversos, pero entre los más importantes es el no tener suficiente tiempo para poder dejar que el alumno use su creatividad para realizar su propio diseño del simulador, por lo que es esencial que se proporcione al alumno un simulador prediseñado y que se haga uso de sus habilidades como la alfabetización digital informal para que en tan solo algunos minutos de clase se pueda realizar una revisión del funcionamiento de cada una de las fórmulas, los combos y la programación de dicho simulador para que éste lo pueda ejecutar. Otro de los retos es lograr que el alumno pueda ejecutar de manera correcta el cálculo de los ejercicios de “cualquier texto de matemáticas financieras” y se enuncia así debido a que puede necesitar más precisiones que no fueron consideradas pero con el conocimiento teórico que se adquirió en clase bastará para que realice los ajustes necesarios para poder hacer el cálculo correcto.

Al realizar la simulación dentro de Excel se da oportunidad al alumno de tener un conocimiento de un Software que todas las empresas tienen como parte de su paquetería esencial y que muchas de las posiciones que el mercado laboral demanda solicitan el uso del mismo; así mismo lleva al alumno a darse cuenta de que ser autodidacta permite adquirir nuevos conocimientos y utilizar la tecnología como una herramienta de aprendizaje.

Dentro de las áreas de oportunidad que se pueden observar en el diseño del simulador propuesto está el hecho de que no se realizan de manera automática gráficos que brinden al alumno una visualización de la forma en que se comporta el interés y descuento simple, el interés compuesto o

las anualidades; sin embargo, esto puede ser un incentivo para que el alumno busque maneras para generar los gráficos y profundizar más.

Es esencial que el profesor no pierda de vista que uno de los objetivos principales de la materia es entender el concepto del valor del dinero en el tiempo, lo que implica que el alumno debe comprender el significado de los elementos que se involucran, y aunque dentro del objetivo no se mencione, será necesario realizar la interpretación económica-financiera del resultado que ayuda a mejorar la toma de decisiones del uso de dinero. Se espera que con el uso de la herramienta se disminuyan los tiempos para realizar los cálculos y que por el contrario se realicen las interpretaciones como: estimar el cálculo de la tasa de interés, sustituir el análisis de la capitalización, simple o compuesta, en diversas dimensiones de tiempo y su efecto en las demás variables.

Bibliografía

1. Villalobos, José Luis. (2001). Matemáticas Financiera, Editorial Pearson Educación, México, D.F, 481 páginas.
2. Vidaurri Aguirre. (2012). Héctor Manuel, Matemáticas Financieras, Editorial Cengage Learning, México D.F., 662 páginas.
3. Coss Bu, Raul. 1995). "Análisis y evaluación de proyectos de inversión". Editorial Limusa., pág. 19
4. Trujillo Navarrete (2016) Jorge. Matemáticas Financieras y decisiones de inversión. Editorial Alfaomega, México, 320 páginas
5. Eliseo Navarro, Juan M. Nave. (2001) "Fundamentos de Matemáticas Financieras". Barcelona, España: Antoni Bosch Editor, 726 páginas.
6. Ávalos Septién (2012). Mauricio, Matemáticas Financieras, Compañía Editorial Continental, México D.F., 2012, 202 páginas.
7. Jimeno Moreno, Juan Pablo. (2004) "Los mercados financieros y sus matemáticas: una guía teórica y práctica para comprender los mercados." Editorial Grupo Planeta.pág. 15

Páginas de Internet

1. <http://www.fciencias.unam.mx/licenciatura/resumen/101/2017>
2. <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448196473.pdf> consultada el 31 de agosto de 2018 a las 10:20 horas
3. Perfil profesional. Licenciatura en Actuaría. Universidad La Salle. Consultado en <http://www.universia.net.mx/estudios/universidad-salle/licenciatura-actuaria/st/228575> el día 21 de agosto de 2018 a las 14:33 horas.
4. <http://blogmatefianciera.blogspot.mx/2013/01/conceptos-basicos-utilizados-en-las.html> consultada el 13 de junio de 2018 a las 20:30 horas
5. <http://economipedia.com/definiciones/tasa-descuento.html>. 29 de septiembre 2018 a las 18:00
6. <http://200.16.86.50/digital/658/dt/aportespedagogicos/rodriguez2-2.pdf> Consultada el 15 de agosto de 2018 a las 13:37 horas
7. <https://www.eligeeducar.cl/conoce-los-3-cambios-que-estan-transformando-la-educacion-en-el-mundo> Consultada 3 de agosto 2018 a las 23:57
8. <http://articulando.com.uy/conectivismo-tic-cambio-pedagogico> Consultada 4 de agosto de 2018 a las 11:17
9. <https://www.eligeeducar.cl/los-profesores-quienes-estan-impulsando-la-innovacion-les-pedimos-demasiado> Consultado 4 de agosto 14:07
10. https://books.google.com.mx/books?id=3Gpy_eGtNucC&pg=PA53&dq=que+es+excel+y+para+que+sirve&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwikh8Ses9bcAhUBZKwKHenqBFkQ6AEIVjAI#v=onepage&q=que%20es%20excel%20y%20para%20que%20sirve&f=false Consultado 5 de agosto 13:08
11. <http://www.arvelo.com.ve/pdf/problemas-de-ingenieria-economica-arvelo.pdf> Consultado 6 de octubre 20:23

Anexos

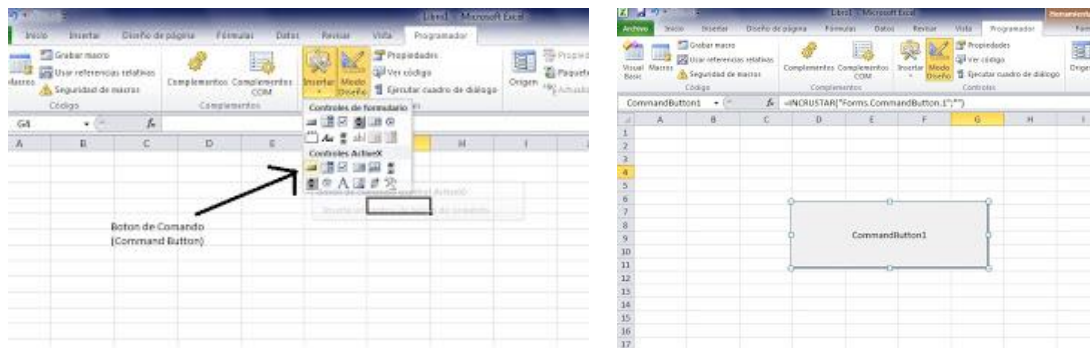
Command Button

Este control "Botón de comando", nos permite ejecutar alguna rutina, función o procedimiento, generalmente en el evento click del mismo, para realizar de esta manera alguna tarea dentro del programa.

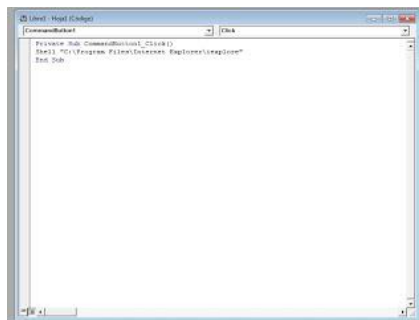
¿Cómo crear botón de comando? (Command Button)

1. Buscar botón en Programador-Insertar

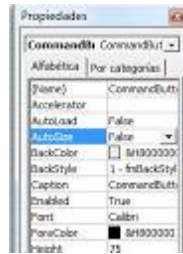
Se selecciona la opción de Command button



2. Insertar boton en Excel y cambiar el nombre si es necesario.



3. Insertar en VBA (Visual Basic) código del comando a seguir



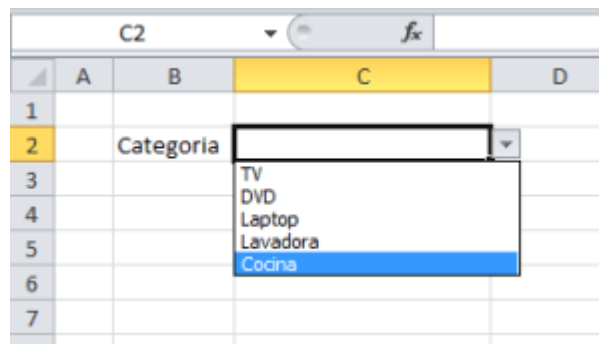
Fuente: <http://vbaexcel2010.blogspot.com/2012/06/command-button.html> 11.15 22 de Septiembre 2018

Combo List

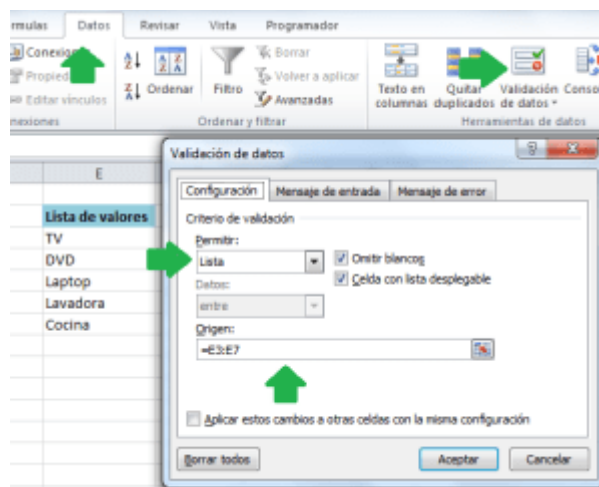
Este se crea sobre una celda que mostrará una alternativa de valor previamente establecida; esta lista desplegable también es conocida como Listbox o combobox.

¿Cómo crear lista desplegable?

1. Ingresar los valores de la lista, ya sea en una hoja a parte de la misma
2. Selecciona la celda en donde estará ubicada la lista (por ejemplo en la celda C2)



3. Hacer clic en la cinta "Datos" y luego en la Validación de datos", esto mostrará una ventana donde se selecciona la "Lista" y en origen se coloca el rango de celdas en donde están los posibles valores.



En el momento de posicionarse sobre una celda se desplegara un combo list con los posibles valores para ingresar en la celda.

Fuente: <https://excel.facilparami.com/2012/06/crear-una-lista-de-seleccion-listbox-combobox/>

Descripción de Funciones

Función If ()

La función IF es una de las funciones más populares de Excel y le permite realizar comparaciones lógicas entre un valor y un resultado que espera. En su forma más sencilla, la función IF dice:

Sintaxis: *IF (Algo es Verdadero, hacer algo; de lo contrario hacer algo diferente)*

Por esto, una instrucción IF puede tener dos resultados. El primer resultado es si la comparación es Verdadera y el segundo si la comparación es Falsa.

Para mayor información puede consultarse:

<https://support.office.com/es-es/article/funci%C3%B3n-si-69aed7c9-4e8a-4755-a9bc-aa8bbff73be2>

Función And()

La función And, es una función lógica, que es usa para determinar si todas las condiciones de una prueba son verdaderas.

Sintaxis: **And**(valor_lógico1, [valor_lógico2], ...)

Un uso común de la función And es expandir la utilidad de otras funciones que realizan pruebas lógicas, como lo puede ser el IF

Sintaxis: Y: =SI(Y(Algo es verdadero, Algo diferente es verdadero), Valor si es verdadero, Valor si es falso)

Para mayor información puede consultarse:

- <https://support.office.com/es-es/article/y-funci%C3%B3n-y-5f19b2e8-e1df-4408-897a-ce285a19e9d9>
- <https://support.office.com/es-es/article/usar-si-con-las-funciones-y-o-y-no-d895f58c-b36c-419e-b1f2-5c193a236d97>

Función Vlookup()

Use VLOOKUP, una de las funciones de buscar y de referencia, cuando necesite buscar elementos de una tabla o un rango por fila.

Sintaxis =VLOOKUP (Valor que desea buscar, rango en el que quiere buscar el valor, el número de columna en el rango que contiene el valor devuelto, Coincidencia exacta o Coincidencia aproximada indicado como 0/FALSO o 1/VERDADERO).

En los casos que se presentan en este texto todos tendrán que indicarse como coincidencias exactas.

Para mayor información puede consultarse:

<https://support.office.com/es-es/article/funci%C3%B3n-buscarv-0bbc8083-26fe-4963-8ab8-93a18ad188a1>

Función Index ()

La función INDEX devuelve un valor o la referencia a un valor desde una tabla o rango.

Hay dos formas de utilizar la función INDICE:

- Si desea devolver el valor de una celda especificada o de una matriz de celdas, consulte Forma de matriz.
- Si desea devolver una referencia a las celdas especificadas, consulte Forma de referencia.

La forma en que se utilizara es en forma de matriz por lo que devuelve el valor de un elemento de una tabla o matriz seleccionando por los índices de número de fila y de columna.

Sintaxis: INDEX(matriz; núm_fila; [núm_columna])

La sintaxis de la función INDICE tiene los siguientes argumentos:

- **Matriz** Obligatorio. Es un rango de celdas o una constante de matriz.
- **Núm_fila** Obligatorio. Selecciona la fila de la matriz desde la cual devolverá un valor.
- **Núm_columna** Opcional. Selecciona la columna de la matriz desde la cual devolverá un valor.

Para mayor información puede consultarse:

<https://support.office.com/es-es/article/indice-funci%C3%B3n-indice-a5dcf0dd-996d-40a4-a822-b56b061328bd>

Función Match ()

La función MATCH busca un elemento determinado en un intervalo de celdas y después devuelve la posición relativa de dicho elemento en el rango.

Sintaxis: = COINCIDIR(valor_buscado,matriz_buscada, [tipo_de_coincidencia])

La sintaxis de la función COINCIDIR tiene los siguientes argumentos:

- Valor_buscado Obligatorio. Es el valor que desea buscar en matriz_buscada que puede ser un número, texto o valor lógico.
- Matriz_buscada Obligatorio. Es el rango de celdas en que se realiza la búsqueda.
- Tipo_de_coincidencia Opcional. Puede ser el número -1, 0 o 1. El argumento tipo_de_coincidencia especifica cómo Excel hace coincidir el valor_buscado con los valores de matriz_buscada. El valor predeterminado de este argumento es 1.

Para mayor información puede consultarse:

<https://support.office.com/es-es/article/coincidir-funci%C3%B3n-coincidir-e8dff45-c762-47d6-bf89-533f4a37673a>

Función OR ()

La función OR es una de las funciones lógicas de Excel y como cualquier otra función lógica solamente devuelve los valores VERDADERO o FALSO después de haber evaluado las expresiones lógicas que se hayan colocado como argumentos.

Sintaxis = OR (Valor_lógico1 , Valor_lógico2, Valor_lógico3,...)

La función OR en Excel ayudará a determinar si al menos uno de los argumentos de la función es VERDADERO.

- Valor_lógico1 (*obligatorio*): Expresión lógica que será evaluada por la función.
- Valor_lógico2 (*opcional*): A partir del segundo argumento las expresiones lógicas a evaluar con opcionales hasta un máximo de 255.

La única manera en que la función O devuelva el valor FALSO es que todas las expresiones lógicas sean falsas. Si al menos una expresión es verdadera entonces el resultado de la función O será VERDADERO.

Para mayor información puede consultarse: <https://exceltotal.com/la-funcion-o-en-excel/>

Función MID ()

MID devuelve un número concreto de caracteres de una cadena de texto, empezando en la posición especificada y basándose en el número de caracteres que se especifique.

Sintaxis: MID(texto,posición_inicial,núm_de_caracteres)

Texto Cadena de texto que contiene los caracteres que se desea extraer.

Posición_inicial Posición del primer carácter que se desea extraer del texto. La posición_inicial del primer carácter de texto es 1, y así sucesivamente.

Núm_de_caracteres especifica el número de caracteres del texto que MID debe devolver.

Para mayor información puede consultarse: <https://support.office.com/es-es/article/mid-funci%C3%B3n-2eba57be-0c05-4bdc-bf81-5ecf4421eb8a>

Función LEN ()

LEN devuelve el número de caracteres de una cadena de texto.

Sintaxis: LEN(texto)

La sintaxis de las funciones LEN tiene el siguiente argumento:

Texto Obligatorio. Es el texto cuya longitud desea obtener. Los espacios se cuentan como caracteres.

Para mayor información puede consultarse: <https://support.office.com/es-es/article/largo-y-largob-funciones-largo-y-largob-29236f94-cedc-429d-affd-b5e33d2c67cb>

Función TEXT ()

La función TEXT le permite cambiar la apariencia de un número aplicándole formato con códigos de formato. Es útil para mostrar números en un formato más legible o para combinarlos con texto o símbolos.

Sintaxis: TEXT(valor,formato)

La sintaxis de la función TEXT tiene los siguientes argumentos:

Valor: Valor al que quiere dar formato

Formato: Cadena de texto que define el formato que se quiere aplicar al valor especificado

Para mayor información puede consultarse: <https://support.office.com/es-es/article/texto-funci%C3%B3n-texto-20d5ac4d-7b94-49fd-bb38-93d29371225c>

Función IFERROR()

Devuelve el valor especificado si una fórmula se evalúa como un error; de lo contrario, devuelve el resultado de la fórmula. Use la función IFERROR para interceptar y controlar errores en una fórmula.

Sintaxis IFERROR(valor; valor_si_error)

La sintaxis de la función IFERROR tiene los siguientes argumentos:

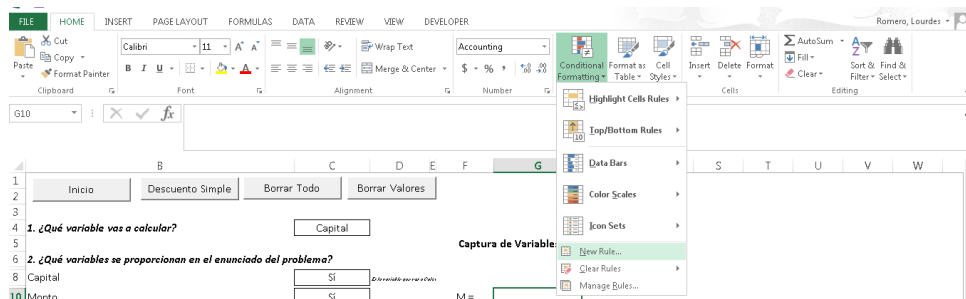
Valor Obligatorio. Es el argumento donde busca un error.

Valor_si_error Obligatorio. Es el valor que se devuelve si la fórmula se evalúa como un error. Se evalúan los tipos de error siguientes: #N/A, #¡VALOR!, #¡REF!, #¡DIV/0!, #¡NUM!, #¡NOMBRE? o #¡NULO!.

Para mayor información puede consultarse: <https://support.office.com/es-es/article/si-error-funci%C3%B3n-si-error-c526fd07-caeb-47b8-8bb6-63f3e417f611>

Formato condicionado

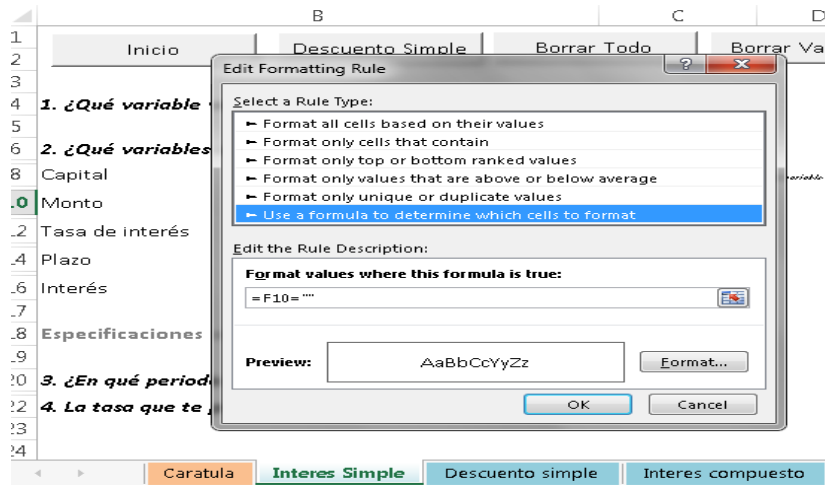
1. Seleccione de la celda que se desea condicionar.
2. A continuación, haga clic en Home > Conditional Formatting > New Formatting Rule



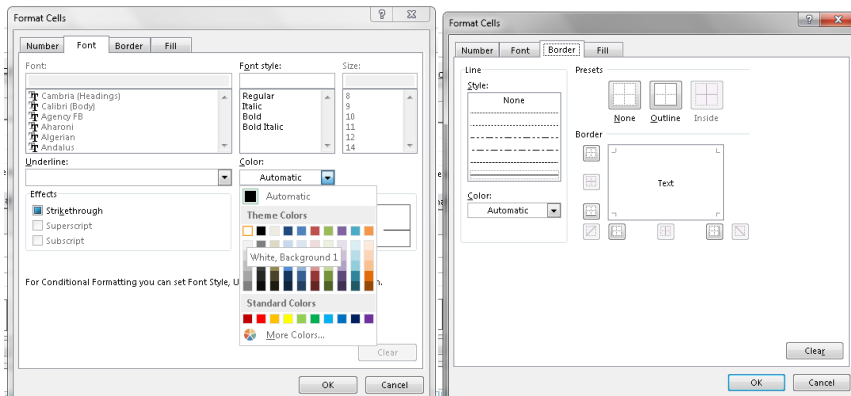
3. En el cuadro de New Formatting Rule, haga clic en Use a fórmula to determine witch cells to format.
4. En Format values where this fórmula is true, escriba la fórmula: =F10=" "

Por lo cual, cuando se refiere que cuando la celda este vacía entonces se colocará el formato.

Para dar colocar un Formato se realiza de la siguiente manera:



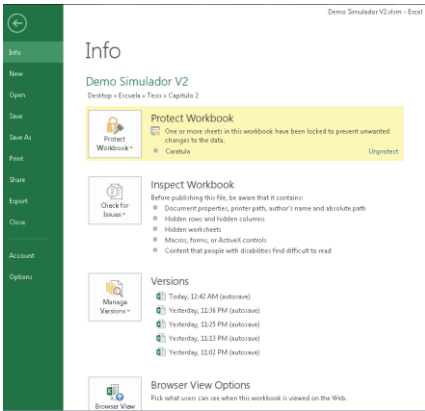
5. Haga clic en Format.
6. En el cuadro Border, seleccione Style >None. En el cuadro Font de fuente, seleccione White.



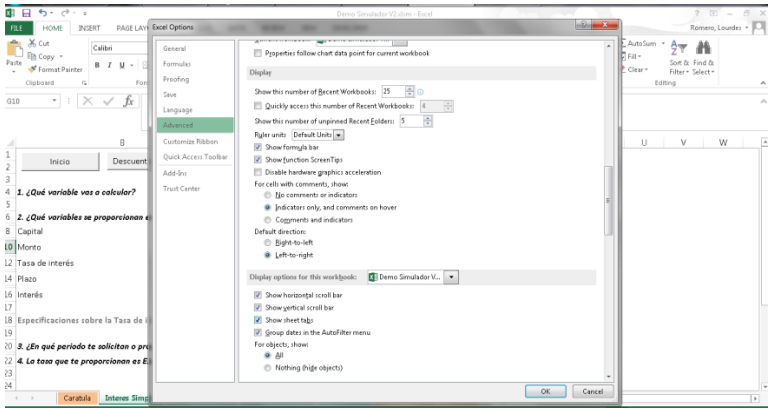
7. Haga clic en OK hasta que se cierren los cuadros de diálogo.

Ocultar Hojas de Cálculo

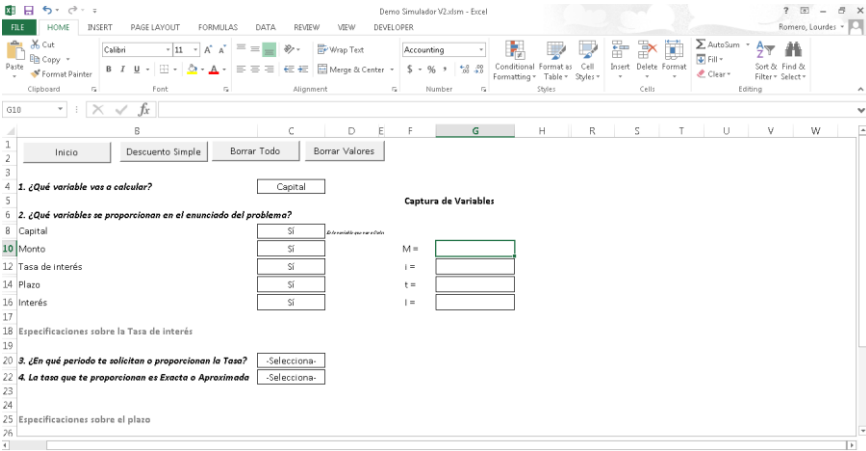
1. Seleccione pestaña de File, una vez seleccionado aparecerá la siguiente pantalla:



2. A continuación, haga clic en Option > Advanced > Display options for this workbook>Show sheet tabs



Si el cuadro del Show sheet tabs esta seleccionado se verán las hojas, en caso contrario se ocultarán las hojas, viéndose el libro de la siguiente manera:



Con lo cual, los botones cobran sentido, sobre todo aquellos que te llevan de una hoja a otra.

Tabla de traducción de fórmulas de Excel inglés a español

El simulador y todas las pantallas que se presentan tiene las fórmulas en inglés y aunque cuando el archivo se abre en una computadora con las fórmulas en español la traducción se hace de inmediato, puede existir alguien que requiera la traducción de las fórmulas, por lo que aquí se presenta la traducción de las fórmulas.

Inglés	Español
IF	SI
AND	Y
VLOOKUP	BUSCARV
INDEX	INDICE
MATCH	COINCIDIR
OR	O
MID	EXTRAER
LEN	LARGO
TEXT	TEXTO
IFERROR	SI.ERROR
PV	VA
FV	VF
RATE	TASA
NPER	NPER
PMT	PAGO
INDIRECT	INDIRECTO