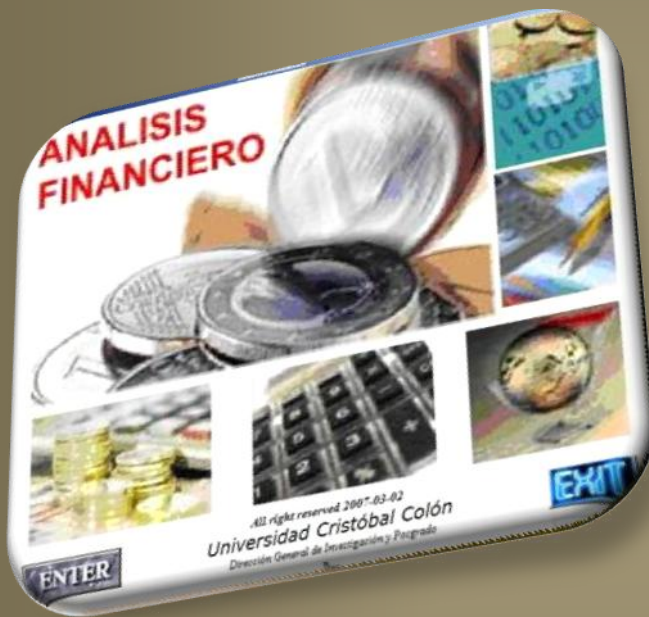


LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA FINANCIERA:

(Un modelo didáctico mediado por las TIC)



ARTURO GARCÍA SANTILLÁN
RUBÉN EDEL NAVARRO
MILKA E. ESCALERA CHÁVEZ

"La enseñanza de la matemática financiera: Un modelo didáctico mediado por TIC"

Configuración

Idioma

☒ Español

☐ Inglés

Tipo de Interés

☒ Ordinario (360 Días)

☐ Exacto (365 Días)

Tipo de Cambio

\$ Dolar USA 11.02

€ Euro 16.88

Interés Simple

Interés Compuesto

Antualdades

Notación

Ayuda

Salir

Ramón Guzmán Agiss
Javier Lara Sánchez
Rogelio Pardo de Villalón

Formularios

Tasa de interés: R %

Divide Tasa entre: 1

Tiempo: n meses

Resultado:

Dolares

Euros

$FV = A \left(\frac{(1 + R)^n - 1}{R} \right)$

Calcula Limpia Ayuda Salir

¿Cómo usar este Simulator?

Instrucciones generales

Para un mejor uso del simulador de matemáticas financieras se deberán seguir las siguientes instrucciones:

- Para realizar los cálculos matemáticos, se deberá de utilizar el botón de cálculo deseado.
- Las tasas de interés deberán que ser en "%", para poder ingresar una tasa anual del 12% deberá de colocar en el campo de tasa el valor 12.
- La tasa de interés deberá de ser anual.
- Para el cálculo del periodo n, se deberá de considerar el tipo de interés simple y compuesto.
- Para realizar el cálculo de la variable deseada, se deberá de seleccionar el color verde, el símbolo de "?".
- Deberá de llenar todos los campos de las variables.

Menú principal

El simulador Matemático financiero nos da opciones de configuración:

Opción de cambio de idioma Inglés-español. Las pantallas cambiarán automáticamente el idioma al pulsar cualquiera de estas opciones.

ARTURO GARCÍA SANTILLÁN
RUBÉN EDEL NAVARRO
MILKA E. ESCALERA CHÁVEZ

El botón de interés simple se podrá calcular: Interés simple, valor presente, tasa de interés y descuento, así como también ecuaciones equivalentes.

El botón de interés compuesto se podrá calcular: Interés compuesto, valor presente, tasa de interés y descuento, así como también ecuaciones equivalentes.

El botón de Antualdades se podrá calcular: anualidades ordinarias, anticipadas y diferidas.

Salir del simulador

Despliega documentación de apoyo para el manejo de simulador

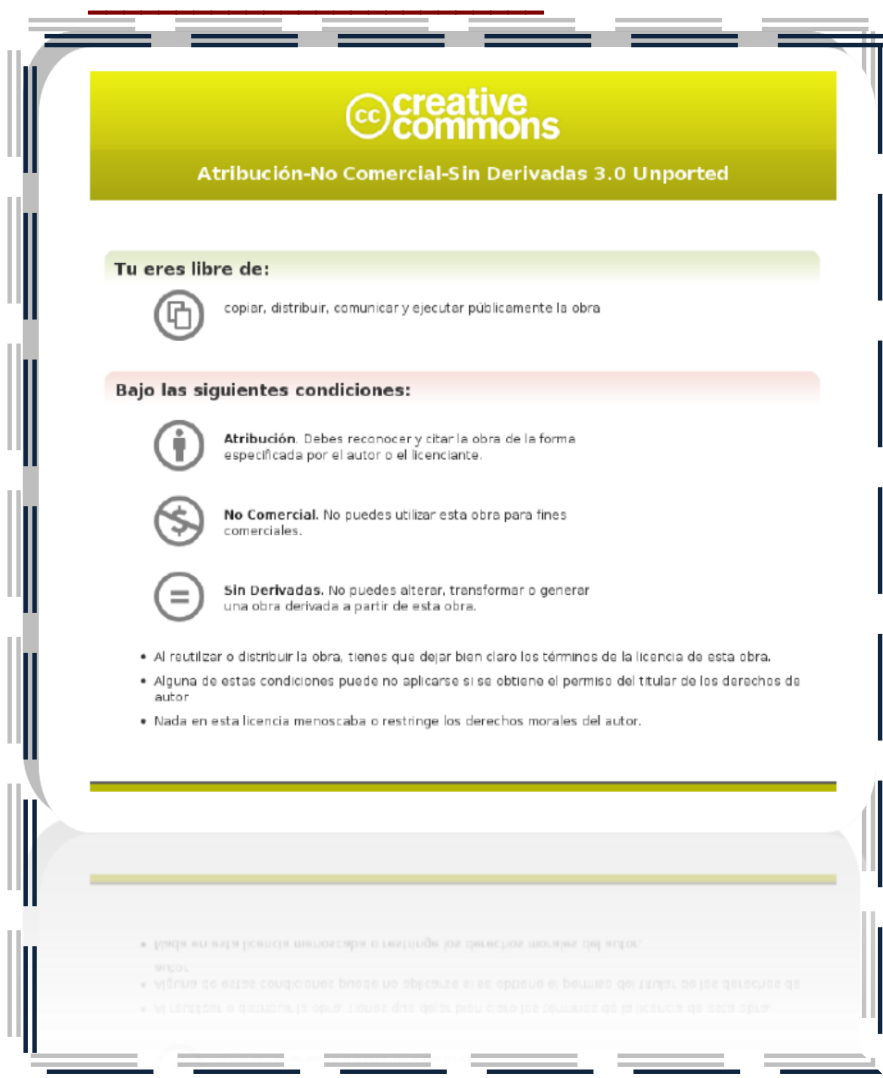
Muestra la nomenclatura y los conceptos de las variables, así como las formulas que se emplearon en este simulador

Por

Este *e-book*

"La enseñanza de la matemática financiera: Un modelo didáctico mediado por TIC"

Tiene licencia creative commons 3.0



Serie

Libros y Manuales: Finanzas, Contaduría y Administración
Unidad Multidisciplinaria: CIEA

Libros de Texto: 11/2010

Revisión de estilo y redacción

Mtro. Juan Carlos Medellín Delgado
Universidad Autónoma de Aguascalientes

Diseño de Portada

Julio César Hernández Rivera
Centro de Cómputo Académico UCC, Campus Calasanz

Como citar este e-book:

García Santillán A., Edel Navarro R., Escalera Chávez M. (2010) "La enseñanza de la matemática financiera: Un modelo didáctico mediado por TIC"
Texto completo en <http://www.eumed.net/>

ISBN: En trámite

Registro en la Biblioteca Nacional de España En trámite

All right reserved ©2010

Por

Arturo García Santillán

2010

**Año del Centenario de la Revolución y Bicentenario de la
Independencia de MEXICO.**

PRÓLOGO

Haber recibido la invitación del Dr. Arturo García Santillán a prologar El libro “La enseñanza de la Matemática Financiera (Un modelo mediado por las TIC)” me enorgullece, ya que durante el tiempo que tengo de conocer al Dr. García siempre se ha distinguido por tener una trayectoria ascendente en su desarrollo profesional, destacando por su prolífera contribución al estudio de las ciencias administrativas y el uso de las TIC. He tenido el honor de participar en varias de sus obras como revisor de estilo y redacción y ahora escribir el presente prólogo me llena de beneplácito.

La presente obra, como lo menciona en la Introducción, busca satisfacer una necesidad de encontrar alternativas que contribuyan a un mejor entendimiento de las Matemáticas Financieras, necesidad fácilmente extrapolable a cualquier institución que dentro de su plan de estudios ofrezca la asignatura de Matemáticas Financieras, ya sea a nivel licenciatura o posgrado aunado a que también es una necesidad empresarial que sus profesionistas dominen el cálculo e interpretación del dinero en el tiempo, de las propias finanzas.

Una de las mejores alternativas es utilizar las Tecnologías de la Información, y la manera como se presenta su uso en este libro es sumamente digerible ya que nos lleva desde la identificación y clarificación de la problemática, para posteriormente involucrarnos, con un lenguaje muy ligero en un desarrollo teórico conceptual de varias de la teorías de los estudiosos del proceso enseñanza aprendizaje, el uso de la simulación y al diseño de los simuladores financieros para mejores resultados en la impartición de dicha materia.

En el libro “La enseñanza de la Matemática Financiera (Un modelo mediado por las TIC)” los autores nos muestran con toda claridad y con una secuencia detallada y sumamente entendible, como el uso de la hoja de cálculo de Excel para el auto desarrollo de un simulador que comprometa al estudiante en la construcción de herramientas financieras que fortalezca su propio aprendizaje, y que esto coadyuve a un cambio radical en su concepción de las matemáticas y en particular de las Matemáticas Financieras.

Esta obra, seguro estoy, que se convertirá en un auxiliar insustituible para todos aquellos estudiantes de las Matemáticas Financieras, esperando que en futuras obras los Dres. García, Edel, y Escalera, sigan contribuyendo tan positivamente al proceso enseñanza aprendizaje con el uso de las tecnologías de información. Enhorabuena y que sus éxitos profesionales sigan en ascenso.

MTRO. JUAN CARLOS MEDELLÍN DELGADO

Director del Centro de Investigación, Capacitación y Estudios Estratégicos
Profesor de la Universidad Autónoma de Aguascalientes



A
Nuestros seres queridos

Reconocimiento

Especial reconocimiento a
la comunidad estudiantil y
académica.

AGS

REN

MEEC

Finalmente ellos son la fuente de
nuestra inspiración

Índice

	<i>Pág.</i>
Licencia Creative Commons 3.0	2
Serie, filiación, cita	3
Prólogo	4
Dedicatoria y agradecimientos	5
APARTADO A: LA GÉNESIS DEL ESTUDIO	12
1.1.- Introducción al objeto de estudio	12
1.2.- Argumentos que motivan el desarrollo de la investigación	12
1.2.1.- Requerimiento institucional	13
1.2.2.- Requerimiento empresarial	14
1.2.3.- Petición de las autoridades académicas (SEP)	16
1.3.- Planteamiento de la situación actual	22
1.3.1.- Interrogante principal	24
1.3.1.1.- Interrogantes secundarias	25
1.3.2.- Objetivo	25
1.3.2.1.- Objetivos secundarios	25
1.3.3.- Justificación	26
1.3.3.1.- Su contribución teórica	26
1.3.3.2.- Contribución metodológica	28
1.3.3.3.- Contribución a la sociedad	28
1.3.3.4.- Contribución personal de los investigadores	29
1.3.4.- Delimitación del estudio	30
1.3.4.1.- Criterio de inclusión	31
1.3.4.2.- Criterio de exclusión	31
1.4.- Variables implicadas y su relación teórica-empírica	32
1.4.1.- Esquemmatización de las variables y su relación	34
1.5.- El problema en su contexto teórico y empírico	35
1.5.1.- Historia de la matemática como recurso metodológico.	35
1.5.1.1.- Discusión teórica de la variable “historia de la matemática”	38
1.5.1.2.- Integración con otras disciplinas y como elemento en la formación de educadores en la e-a-e de la matemática.	40
1.5.1.3.- Como elemento que ayuda en la formación de educadores en la matemática.	41
1.5.2.- Sobre el uso de las tecnologías de información	43
1.5.3.- Sobre la simulación y los simuladores en la educación	47
1.5.4.- Momentos del aprendizaje	50
1.5.5.- La tecnología y la educación (La hoja de cálculo)	70

1.5.6.- La tecnología y la educación (Plataformas informáticas)	79
1.5.7.- Las comunidades virtuales	81
1.6.- Diseño el estudio	87
1.6.1.- Tipo y nivel de estudio	87
1.6.2.- Aspectos metodológicos	89
1.6.2.1.- Población y muestra	89
1.6.2.2.- Instrumento	89
1.6.2.3.- Las variables implicadas del modelo	90
1.6.2.3.1.- Indicadores base	90
1.6.2.3.2.- Codificación de indicadores por criterio de jueces	92
1.6.2.3.3.- El instrumento resultante	94
1.6.3.- Hipótesis	96
1.6.4.- Procedimiento estadístico	96
1.7.- Análisis de los resultados	101
1.7.1.- Para la fase I	101
1.7.1.1.- Discusión de los resultados (posgrado-exploratoria)	104
1.7.2.- Para la fase II y III ($H1$) (pregrado)	105
1.7.3.- Para la fase II y III (hipótesis $H2$ y $H3$) (pregrado)	124
1.7.3.1.- Discusión de los resultados ($H1$)	134
1.7.3.2.- Discusión de los resultados ($H2$ y $H3$)	138
1.8.- Propuesta de intervención a partir del modelo “STTICSF”	141
1.8.1.- Descripción de los elementos de la propuesta	142
1.8.1.1.- La importancia de aplicar las TIC en el aula	143
1.8.1.2.- El proceso de enseñanza tradicional de la MF	149
1.8.1.3.- El proceso de enseñanza con la hoja de cálculo para el diseño de simuladores financieros	155
1.8.1.4.- El proceso de E-A con el uso de las plataformas informáticas y la creación de comunidades virtuales	167
1.8.1.4.1.- Diseño del curso MF en la plataforma Moodle	168
1.8.1.4.2.- Diseño de comunidades virtuales	178
1.9.- Consideraciones finales	185
Fuentes de Consulta	188
Anexos	195
APARTADO B: MANUALES PARA EL DISEÑO DE SIMULADORES FINANCIEROS	204
APARTADO C: EXHIBIDOR DE SIMULADORES FINANCIEROS	295

"La enseñanza de la matemática financiera: Un modelo didáctico mediado por TIC"

Resumen

Hoy en día las tecnologías de información y comunicación (TIC) vienen aportando a la humanidad una amplia gama de herramientas que permiten simplificar el trabajo: doméstico, académico, de negocios, gubernamental y de cualquier otra índole. Es el caso específico de la docencia, es decir, del proceso de enseñanza-aprendizaje desde los primeros grados hasta incluso, los estudios de posgrado. En este documento nos referiremos específicamente a la enseñanza de las matemáticas financieras, como una de las ramificaciones de la economía y administración. A manera de ejemplo, en este estudio describiremos el proceso de enseñanza tradicional en un tópico específico de las matemáticas, ...*"la reestructura de deuda con ecuaciones equivalentes"*...De la explicación teórica se lleva a la programación en hoja de cálculo Excel para el diseño de un simulador financiero y al final se comprueba el resultado para validar el software. Por último, y como una alternativa para transferir conocimiento en el uso de este proceso de enseñanza de la matemática, se utiliza la plataforma informática "Moodle".

Palabras Clave: TICs, Matemática financiera, Procesos enseñanza aprendizaje, Software educativo, Plataforma Moodle, Comunidades virtuales

Financial Mathematics teaching: A didactic model throws ICT

Summary

Nowadays the information and communications technologies (ICT) contributing to the society and people across the world, an ample range of tools that allow simplifies the work: domestic, academic, businesses, governmental and any other cases. It's the specific case of teaching, its means, of the process of education-learning from the first degrees to even the studies of posdegree. In this document we will specifically talk about the education of the financial mathematics, like one of the ramifications of the economy and administration. For example, in this study we will describe the process of traditional education in a specific topic of the mathematics,*"reconstructs it debt with equivalent equations"*. From the theoretical explication, it takes to design financial simulator programming in spreadsheet, the result is verified and the software designed is validated. Finally, we can use the computer science platform "Moodle" to transfer knowledge in this education process of the financial math.

Keywords: ICTs, Financial mathematics, Education-learning process, Educational software, Moodle platform, virtual communities

CONSIDERACIÓN

Antes de dar lectura a este documento, el lector debe conocer la génesis de la investigación. Como surge la necesidad por desarrollar el estudio y el sustento que la justifica.

En un primer apartado se describe lo que fue el desarrollo de la investigación. El proceso metodológico que se sigue para llegar a justificar la propuesta.

En un siguiente apartado se incluyen algunos casos, a los que denominaremos metodologías (manuales) de cómo fueron realizados los software financieros (simuladores).

Para finalmente en un último apartado anexar un exhibidor de los productos generados con la implementación del modelo, esto es, algunas imágenes de las herramientas que fueron diseñadas en el desarrollo del curso de matemáticas financieras y que se alojan (algunas de ellas) en portales de internet para compartirlas a descarga libre.

APARTADO A: LA GÉNESIS DEL ESTUDIO

Planteamiento del fenómeno a estudiar

1.1.- INTRODUCCION AL OBJETO DE ESTUDIO:

Es común observar que día a día los procesos de enseñanza aprendizaje en lo general, vienen innovando tanto en las ciencias sociales y humanidades, como en las ciencias exactas. De ahí que en la presente investigación nos referiremos exclusivamente al proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera desde la metodología tradicional de enseñanza, al diseño de simuladores financieros en hoja de cálculo en Excel y la transferencia del aprendizaje a través de ambientes virtuales. Esto último con apoyo de las plataformas informáticas, específicamente la plataforma Moodle

1.2.- ARGUMENTOS QUE MOTIVAN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN:

Los fundamentos que dan origen a esta línea de investigación, parten de tres postulados principales:

- a.- Se identifica una necesidad institucional al interior de la Universidad Cristóbal Colón (UCC *Proyecto Reforma Académica*)¹
- b.- Se identifica una petición del sector empresarial del país ante la Secretaría de Educación Pública (SEP)²
- c.- Se identifica una demanda de las autoridades académicas del país SEP

¹ Proyecto que inicia en 2007 y continúa a la fecha en que se lleva a cabo la investigación.

² Para el caso de otros países, refiérase al Ministerio de Educación

1.2.1.- REQUERIMIENTO INSTITUCIONAL:

El origen de este hecho, se da a partir del bajo rendimiento de los alumnos y el aparente rechazo hacia la materia de matemáticas en sus diferentes modalidades. Tal situación abre una oportunidad para definir acciones concretas y que conlleven a la solución en el corto tiempo de este fenómeno observado, en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

Las academias de matemáticas integran a los docentes que imparten las materias de: matemáticas financieras, álgebra inferencial, estadística descriptiva, entre otras. Es este cuerpo colegiado un filtro importante en donde se obtiene información de primer nivel, esto es, son ellos quienes viven de cerca las diferentes expresiones del alumnado, que entre otros argumentos señalan: complicación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la materia, aversión y desinterés, materia que genera dudas constantes, monólogos en el profesor y poca interacción³.

Este decálogo de argumentos, ya se ha venido presentando históricamente, como lo señala Clinard (1993) al considerar los inconvenientes de los alumnos ante ciertos conceptos matemáticos. A saber, estas inconveniencias se vienen presentando desde la creación del concepto matemático y su posterior evolución. (Cháves y Salazar, 2007)

Pero surge una pregunta: ¿Cuál es el modelo ideal de enseñanza aprendizaje de la matemática en general?

Esta y otras interrogantes irán surgiendo en el desarrollo del estudio y consecuentemente se buscará dar respuesta a las mismas.

³ Información obtenida a partir de una serie de entrevistas con integrantes de la academia de matemáticas (primeros meses del 2008)

Las instituciones educativas no se sustraen de esta realidad, y buscan innovar en los procesos de enseñanza aprendizaje de esta materia, mismo que se ha venido convirtiendo en un paradigma.

Es a partir de estos argumentos que la Universidad Cristóbal Colón, se ha fijado de entre sus propósitos específicos, generar un cambio en la enseñanza de la matemática en general (*y para este caso específico la matemática financiera*) que favorezca el cambio de actitud del alumno hacia esta materia, partiendo del antecedente histórico y su propia evolución.

Este propósito tiene una seria relación teórica y empírica con los aportes de: Russ (1991), Pizzamiglio (1992), Barbin (1997), Fauvel y Van Maanen (1997) y Ernest (1998), citados en Cháves et al (2007), sobre la inclusión de la historia de la matemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como un recurso metodológico que podría favorecer dicho aprendizaje.

1.2.2.- REQUERIMIENTO EMPRESARIAL:

El sector empresarial del país, ha venido solicitando a las autoridades académicas, la inclusión de la materia de matemáticas financieras en la curricula académica. Argumentan que este tipo de conocimiento le permitirá al alumno, adquirir aprendizaje y habilidad para valorar dinero en el tiempo, esto es, aplicar los modelos matemáticos para valorar deuda en caso de solicitar crédito, calcular amortizaciones, estimar descuentos comerciales y bancarios a partir de los valores presentes y futuros, sustituir deuda vencida o por vencer, por deuda nueva o con nuevos esquemas de pago (renegociaciones), entre otros cálculos.

Siendo el dinero un instrumento de uso continuo, es decir, en toda actividad del ser humano al menos en la gran mayoría de ellas, el dinero juega un papel muy importante en la sociedad. Con este argumento, los empresarios del país consideran que se fomentaría la formación de los jóvenes, no solo en el ámbito académico, sino que se busca fomentar el autoempleo y el empleo formal con la adquisición de este conocimiento y habilidad, con el manejo de la matemática financiera.⁴

La propuesta del sector empresarial es muy loable y además favorece la inclusión de variables de aprendizaje como lo es: el uso de tecnologías de información, el trabajo colaborativo (*en equipo*) y la clase tipo taller, esto último, como sesiones de demostración práctica, para exponer resultados que arrojen los cálculos obtenidos con los simuladores financieros, entendiendo esto último, como la herramienta tecnológica utilizada en la enseñanza de la matemática financiera.

Sobre el uso de tecnología, ésta ha venido favoreciendo el proceso de enseñanza, pero retomando las palabras de Crespo (1997) que señala que aunque se está “*vendiendo y comprando*” la idea de que la tecnología es la fórmula mágica que transformará los salones de clase en auténticos escenarios perfectos de enseñanza aprendizaje, en la realidad esto no es así, sin embargo, Gómez (1998), Meza (2001), Poveda y Gamboa (2007), señalan que si bien es cierto, que la tecnología no es la fórmula mágica, ni probablemente la solución a todos los problemas educativos, lo que sí es indudable, es que la tecnología ha venido a ser un agente de cambio que ha favorecido el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en general.

⁴ Nota de: Martínez Nury, publicada en El Universal, sobre la entrevista de la Secretaria de Educación en México, Josefina Vázquez Mota. Recuperado en Red: (consultado en marzo del 2008).
<http://estadis.eluniversal.com.mx/primer/30406.html>.

1.2.3.- PETICION DE LAS AUTORIDADES ACADEMICAS (SEP)

La titular de la Secretaría de Educación Pública en México, Josefina Vázquez Mota señaló, que con la Reforma Integral de Educación Media Superior, se incorporará al plan de estudios de bachillerato, las materias de: matemáticas financieras, civismo, inglés y ética, todo ello a partir del ciclo 2008. El propósito de la reforma está encaminado a la formación del alumno, más allá de lo académico, para prepararlo en el nuevo contexto que hoy en día se vive, y que además, tiene que enfrentar el reto del empleo formal, el autoempleo y la actividad cotidiana misma, con mayor capacidad para incrementar su participación social en el país.

El objetivo central está en función de la necesidad de que los jóvenes conozcan la forma de valorar el valor del dinero en el tiempo, esto es, que puedan valorar económicamente situaciones reales en donde esté involucrado la variable dinero. Ejemplo de ello es, cuando se adquiere cualquier tipo de bien mueble o inmueble que involucre: pagos de dinero, tasas de interés, tiempo, capitalizaciones entre otros elementos que están íntimamente relacionados con una fórmula financiera para valorar el dinero en el tiempo.

Otro argumento que la titular de la SEP en México señala es, que el propósito de la reforma desde que esta fue concebida -----y que para ello convocó al sector empresarial del país--- es que hoy en día, el aprendizaje sobre la matemática y otras disciplinas, viene siendo un aprendizaje memorístico o enciclopédico, de ahí la necesidad de que este proceso se transforme en un aprendizaje con una visión más crítica, renovada e incluso con conocimiento de lo que hoy en día se vive en México, esto último, refiriendo a la contextualización cultural y la relación de la matemática con la vida humana, es decir, con la vida cotidiana.

Para ello, es necesario innovar en los procesos de enseñanza, siendo esto último, uno de los principales intereses del sector empresarial y de las mismas autoridades académicas⁵.

Al respecto, autores como Bidwell (1993), Katz (1997) y Ernest (1998), dan evidencia de estos argumentos sobre la necesidad, de situar al estudiante en el contexto en que se desarrollan y como la matemática se hace presente en muchos aspectos de la vida humana, es decir, están sumergidas en el contexto cultural de las civilizaciones. Este fundamento da solidez teórica y pertinencia para la innovación en el proceso de enseñanza de la matemática financiera y el desarrollo de nuevas metodologías para transferir y adquirir el conocimiento, adoptando el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC).

Con los argumentos que motivan el estudio, ahora se describe un primer acercamiento a la realidad actual que viven los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, desde el paradigma tradicional, al proceso basado en el uso de las TIC y sus actores intervinientes.

Previamente se hace una reflexión:

Cuando se está frente a un grupo en clase (*alumnos*) que está recibiendo aprendizaje sobre tópicos de matemáticas, es común observar una aversión hacia la disciplina, aunque probablemente y dependiendo de la rama específica de la matemática, dicha aversión se presente en distinto grado.

⁵ Ídem: <http://estadis.eluniversal.com.mx/primer/30406.html> [consultado en Marzo del 2008].

De igual forma, habrá casos excepcionales de alumnos, que les gusta la materia. **Pero.... Como profesores o facilitadores de esta materia:**

¿Qué recursos didácticos y metodológicos, debemos emplear, para hacer que el alumno se enamore de la matemática y le encuentre un mayor significado a la misma?

Analicemos de manera análoga la siguiente metáfora del trozo de carne de res en su estado natural:

Imagine un trozo de carne en su estado natural:

¿Qué impresión genera la imagen en usted?

Pregúntese:

¿Puedo comerme esa carne en su estado natural?



APLICANDO LA TECNOLOGIA (PARA SU PROCESAMIENTO)

Ahora imagine un trozo de carne de res preparada a la parrilla, con su salsa, tortillas y una deliciosa bebida.

¿Qué impresión genera la imagen en usted?

Cree usted, que podría degustar ese delicioso platillo

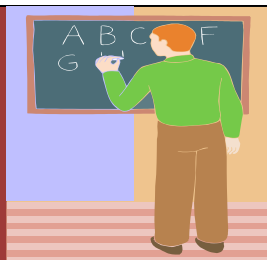


Fuente: Imágenes tomadas de Internet (Noviembre del 2008)

Ahora pensemos a partir de la metáfora de la carne de res en su estado natural:

¿Cómo podría situarse a la matemática, de su estado abstracto, a la manipulación con el uso de la tecnología?

?



La matemática en su estado natural, puede resultar muy abstracta

En consecuencia, puede generar un desinterés en el alumno



APLICANDO LA TECNOLOGIA (PARA SU PROCESAMIENTO)

Situando a la matemática en problemas cotidianos, esto es, en la vida real, entonces se le da un significado diferente a las cosas. Mejor aún, si utilizamos las TIC para el proceso de enseñanza de esta disciplina del conocimiento:

Por eso la pregunta:

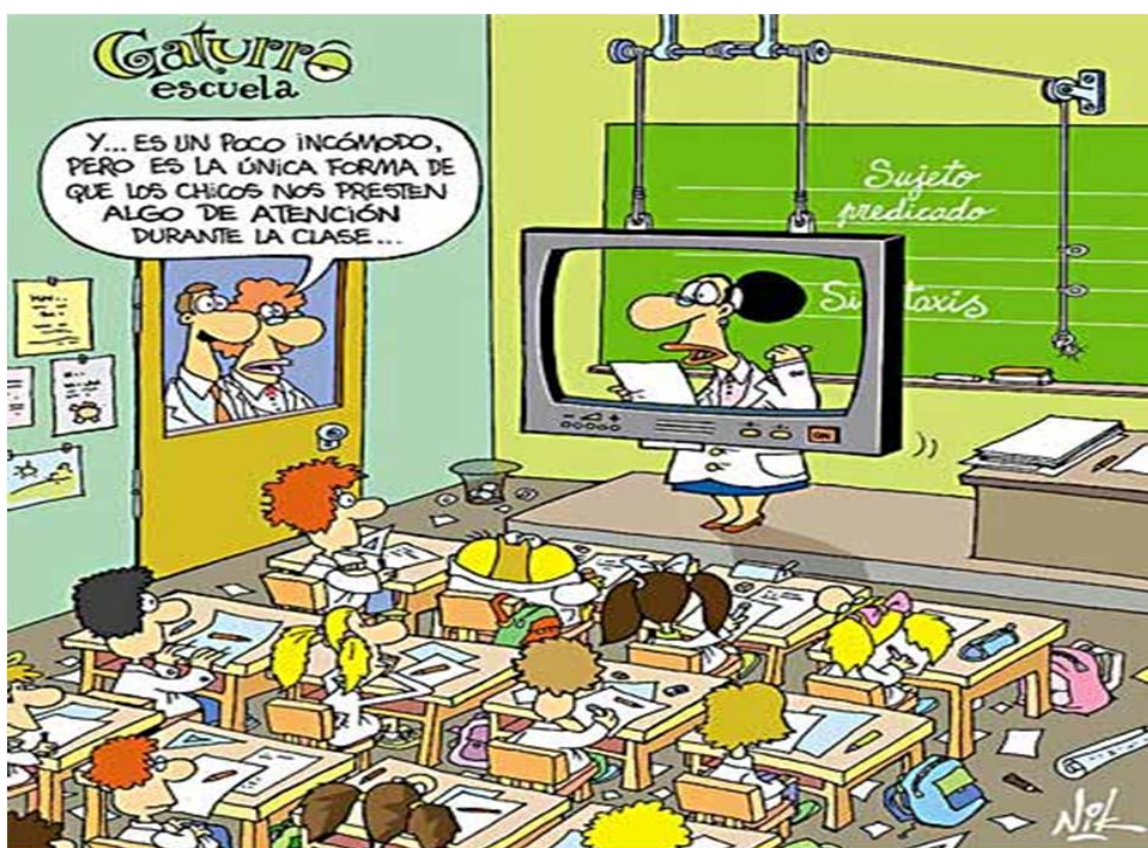
¿Cómo podría favorecer la inclusión de las TIC, en el proceso E-A-E de la matemática?



Fuente: Imágenes tomadas de Internet (Noviembre del 2008)

Hoy en día,

¿Cómo quieren vernos los alumnos en el salón de
clase?



Fuente: Imagen tomada de Google (Noviembre del 2008)

El alumno de la generación net, asocia la tecnología a su aprendizaje

Con todos los argumentos expuestos y la consideración de esta metáfora, ahora se aborda la investigación a partir del siguiente:

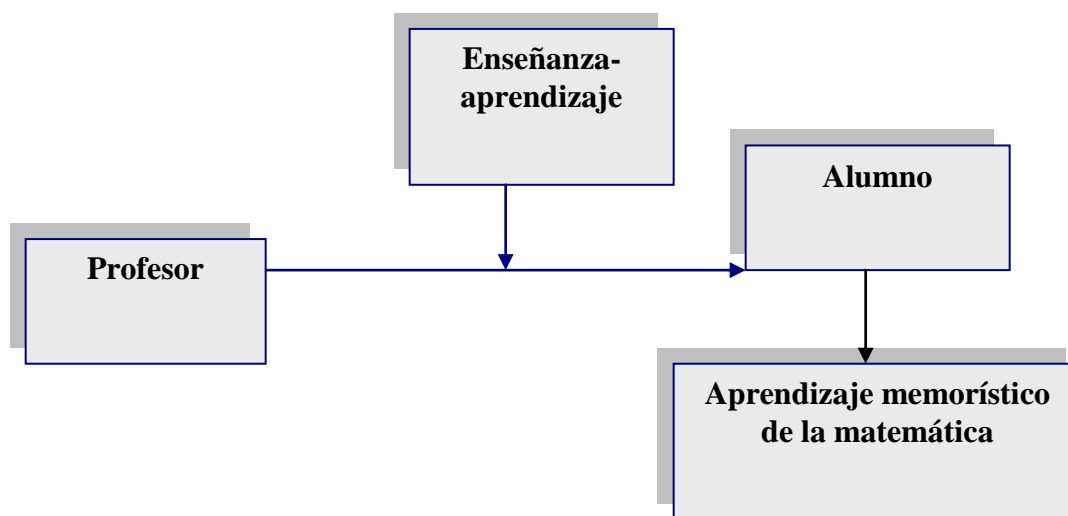
1.3.- PLANTEAMIENTO DE LA SITUACION ACTUAL:

En la actualidad, los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, están siendo favorablemente influenciados en su evolución y crecimiento por las tecnologías de información y comunicación. Sin embargo, las TIC son diseñadas, administradas y ejecutadas por el hombre, es decir, la mano del ser humano sigue estando por encima de ellas. Ante ello, surge una interrogante, *¿realmente el uso de las TIC ha favorecido el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?*

Probablemente una primera respuesta al cuestionamiento podría ser una afirmación, y considerar que efectivamente el uso de las nuevas tecnologías de información ha favorecido significativamente dicho proceso de enseñanza-aprendizaje, a decir de Goldenberg (2003), Moursund (2003) y Lewis (2007).

Pero, como se viene manejando el modelo tradicional de *E-A-E* de la matemática en general:

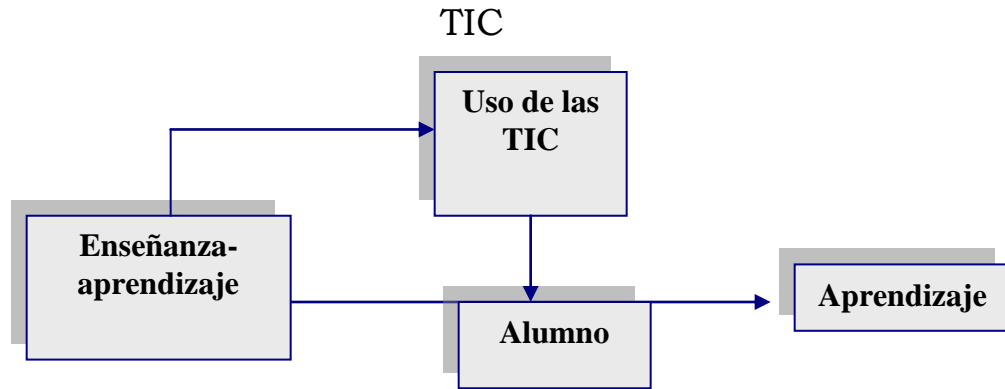
Figura 1: Esquema tradicional *E-A-E* de la matemática



Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, con la inclusión de las TIC, el enfoque de *E-A-E* de la matemática, se puede visualizar de la siguiente forma:

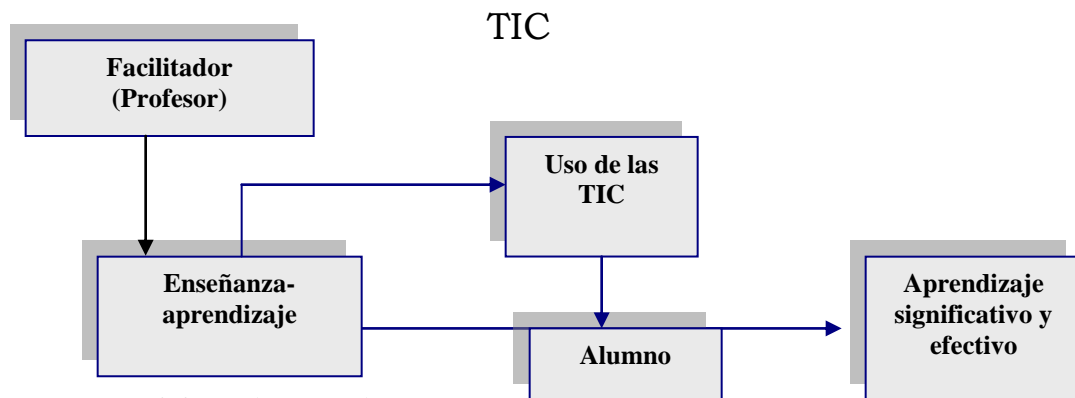
Figura 2: Modelo a): Enseñanza aprendizaje con el uso de las



Fuente: Elaboración propia

Las variables de influencia, han quedado establecidas: El proceso (*enseñanza-aprendizaje*), el medio (*las TIC*), el producto (*aprendizaje significativo*). De ello, podemos visualizar que el modelo ajusta al planteamiento inicial. Sin embargo en los procesos de enseñanza aprendizaje tradicional, uno de los elementos principales es el profesor, de ahí que la variable a considerar en el modelo sea precisamente la figura del facilitador. De esta forma, ahora el modelo se replantea en los siguientes términos:

Figura 3: Modelo b): Enseñanza aprendizaje con el uso de las



Fuente: Elaboración propia

El aprendizaje tradicional ha puesto como protagonista al profesor, como el eje a partir del cual se genera el conocimiento. Ciertamente es la figura que tiene la experiencia y el conocimiento, además de ser el guía del alumno. Esto es, de su explicación y actividades que sugiera, el alumno procesa, repite y elabora lo expuesto en clase.

Pero *¿qué sucede posterior a este proceso?*, el alumno por naturaleza tiende a rechazar las matemáticas, por lo que necesariamente se requiere integrar nuevas variables al proceso de enseñanza-aprendizaje que pudiera constituir un atractivo para el estudiante, esto es, un elemento detonante de interés hacia la materia en cuestión. Tal elemento podría ser la hoja de cálculo en Excel, herramienta informática en la cual se puede diseñar una serie de simuladores de cálculo, que permitan realizar simulaciones con ejercicios matemáticos (García et al 2007, Nies: 2007).

Es por ello, que a lo largo del estudio se estará situando al proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, en sus diferentes contextos teóricos y empíricos, a partir de las variables implicadas en la problemática planteada.

1.3.1.- INTERROGANTE PRINCIPAL:

Habiendo planteado el fenómeno observado con respecto a los procesos de E-A-E de las matemáticas y el visible rechazo del alumno hacia esta materia, además de haber considerado los argumentos que exponen las autoridades académicas, tanto la Universidad Cristóbal Colón, la Secretaría de Educación Pública, y el propio sector empresarial, ahora resulta pertinente plantear las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la actitud del alumno hacia la matemática financiera?

Además:

¿Cuál será el modelo de enseñanza-aprendizaje de la matemática financiera, que coadyuve a captar la atención e interés del alumno?

1.3.1.1.- INTERROGANTES SECUNDARIAS:

Como interrogantes secundarias y considerando las variables TICs, hoja de cálculo, plataformas informáticas y comunidades virtuales

- ¿Cómo percibe el alumno la materia de matemáticas financieras antes de cursarla?
- ¿Cuál es el nivel de percepción del alumno que cursa la materia de matemáticas financieras?
- ¿Cómo favorecería al alumno, la inclusión de las TICs en el proceso de aprendizaje de la matemática financiera?

1.3.2.- OBJETIVO:

El objetivo principal del estudio busca:

- ✓ Evaluar la actitud del alumno hacia la matemática financiera.
- ✓ Definir un modelo de enseñanza-aprendizaje de la matemática financiera, que coadyuve a captar la atención e interés del alumno que la cursa.

1.3.2.1.- OBJETIVOS SECUNDARIOS:

Los objetivos específicos en su conjunto buscan alcanzar el propósito principal de la investigación, de ahí que se busca:

- Medir la percepción del alumno hacia la materia de matemáticas financieras antes de cursarla (pre-test).

- Medir el nivel de percepción del alumno que cursó la materia de matemáticas financieras con la inclusión de la hoja de cálculo (post-test)
- Determinar el nivel de aceptación o interés del alumno, sobre la inclusión de las TIC en el proceso de aprendizaje de la matemática financiera.

1.3.3.- JUSTIFICACIÓN:

La importancia del estudio es el cúmulo de razones por las cuales se justifica una investigación. Pardinas (1978) sugiere tres criterios: Científico, Humano y Contemporáneo, esto conlleva una contribución al conocimiento y a la posibilidad e implicación para resolver problemas actuales de la sociedad. En el mismo sentido Ackoff y Miller (citados en Edel, 2007) plantean unas interrogantes que agrupadas resaltan; la conveniencia, su relevancia social, las implicaciones prácticas, el valor teórico y la propia utilidad metodológica.⁶ Fundamentado en estos preceptos, la justificación de este estudio es contribuir a la Teoría, a la Metodología, a la Sociedad y al crecimiento personal de quienes suscriben el estudio.

1.3.3.1.- SU CONTRIBUCIÓN TEÓRICA:

El problema planteado se ubica en el contexto de las ciencias exactas y sociales, esto es, al ser la matemática financiera una rama de la matemática, es que se sitúa en las ciencias exactas (*denominadas ciencias duras*), por otro lado al ser un problema (*necesidad*) relacionado a los procesos de enseñanza de la matemática, su connotación con la Psicología y la Educación lo sitúan en las ciencias sociales o humanista.

⁶ Para mayor profundidad ver la obra “Diseño de proyectos de investigación en Ciencias Sociales y Humanidades” de Edel Navarro, Rubén (2007), Edit. Plaza y Valdés.

Por lo anterior en esta investigación se abordan teorías relacionadas al aprendizaje, esto es, del constructivismo, al aprendizaje efectivo o instruccional, a los procesos de enseñanza basados en el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC), a la tecnología educativa basada en plataformas informáticas y comunidades virtuales de aprendizaje.

Su abordaje teórico es apoyado con suficiente evidencia empírica en relación al tema objeto de estudio. De esta forma se pretende encontrar respuesta a las interrogantes de investigación que expliquen el fenómeno observado y que además genere evidencia empírica de la pertinencia de abordar un problema desde la perspectiva multidisciplinaria con que se relacione el fenómeno observado.

El desarrollo de la investigación se sustenta con teorías y suficiente evidencia empírica relacionadas a la variable “*Historia de la matemática*” (Fauvel 1991, Russ 1991, Pizzamiglio 1992, Moreno y Waldegg 1992, Clinard 1993, Toumasis 1995, Barbin 1997, Ernest 1998, Fauvel y Manen 1997, Furinghetti 1997, Núñez y Servat 1998), a la variable “*simulación y simuladores*” en donde autores como Barbin (1997), Goldenberg (2003), Lewis (2007), Mousround (2007), Nies (2007) y García et al 2007 entre otros, sugieren el uso de las TIC en el proceso de enseñanza, de hecho proponen la construcción de herramientas matemáticas con el uso de la hoja de cálculo de Excel.

De igual forma la variable “Aprendizaje” es analizada a partir del constructivismo social de Vigotsky (1924), del aprendizaje significativo de Ausubel (1973), el aprendizaje por descubrimiento de Bruner (1966) y a través de las etapas del desarrollo cognitivo de Piaget (1978), para posteriormente situar el estudio en el debate teórico sobre las variables “Plataformas informáticas” (Rheingold 1996 y 2001, Hagel y Armstrong

1997, Jonassen y Wilson 1998, Salinas 2003), y “*Comunidades Virtuales de aprendizaje*” (Hagel y Armstrong 1997, Tarín 1997, Jonassen, Pech y Wilson 1998, Wallace 2001, Rheingold 2001, García Aretio 2003, Salinas 2003, Cabero Almenara 2004 y 2005), para la transferencia del aprendizaje bajo ambientes virtuales y la educación a distancia centrándonos en la pertinencia del uso de la plataforma Moodle (Dougiamas 2002, Bernabe y Adell 2006).

Finalmente con estos argumentos y desde luego con los resultados del estudio, se estará contribuyendo empíricamente al conocimiento, al sugerir un modelo de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera que este acorde al propósito que se viene buscando lograr con la investigación.

1.3.3.2.- CONTRIBUCIÓN METODOLÓGICA:

Un propósito del estudio consiste en diseñar un instrumento que permita integrar una serie de indicadores para medir desde un enfoque: pedagógico, de aprendizaje y del uso de las tecnologías de información y comunicación (TICs) a la población objeto de estudio, refiriéndonos a los alumnos que cursan la materia de matemáticas financieras. Con este procedimiento se diseñan instrumentos para la obtención de datos en la investigación de campo, contribuyendo en consecuencia a la metodología, al proponer un instrumento con validez de constructo, para posteriores investigaciones.

1.3.3.3.- SU CONTRIBUCIÓN A LA SOCIEDAD:

La importancia y relevancia social parte de la necesidad de dar a conocer a los diferentes sectores que conforman la sociedad no solo veracruzana, sino también mexicana, los resultados derivados del estudio. Ya que como

quedo plasmado en el planteamiento del problema, tanto la autoridad educativa de México (SEP), los requerimientos del sector empresarial y la necesidad institucional de la UCC por innovar en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en general, han hecho manifiesta su preocupación respectivamente.

1.3.3.4.- CONTRIBUCIÓN PERSONAL DE LOS INVESTIGADORES:

Desde el punto de vista institucional, la investigación es el vehículo mediante el cual la Universidad se vincula con la sociedad, para detectar las necesidades que ésta enfrenta y en la medida de sus posibilidades ofrecer alternativas de solución que dignifiquen integralmente al hombre.

Igualmente resulta trascendente señalar el papel que adopta la Universidad Cristóbal Colón como un actor social proactivo y propositivo, que se encarga no solo de la formación de profesionistas de calidad, que cumplan con las demandas de los diversos sectores productivos, de transformación o de servicios del estado y del país, sino dada su filosofía cristiana configurarse como un ente preocupado por este amplio sector de la sociedad veracruzana como lo es el sector educativo.

Ya en sí el proceso de elaboración de esta investigación es una experiencia invaluable para los directamente involucrados en su realización, así como para todas las personas que resulten beneficiadas con los resultados de la misma, y todos aquellos alumnos y demás personas interesadas en conocerla, dado que la investigación es un instrumento que permite concretar el conocimiento teórico que se genera en el aula, durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, mostrando que el conocimiento que se genera no se queda solo en un nivel teórico, sino

que la Universidad Cristóbal Colón está pugnando porque se establezca una estrecha vinculación entre el aula y la empresa.

Lo anterior conlleva a la continua actualización y conformación de planes de estudio acordes a las necesidades de las diferentes empresas que además, demandan profesionistas cada vez más capacitados y con habilidades específicas que incrementen la potencialidad y competitividad de las empresas de las cuales forman parte.

1.3.4.- DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO:

Para esta investigación se plantea una serie de criterios que establecen los alcances del estudio. Tena y Turnbull (1996) establecen algunas consideraciones que definen el alcance científico del estudio así como sus límites. En la misma idea, Ibáñez (1995) citado en Edel (2007) coincide en establecer límites para fundamentar la tesis de la investigación y que favorezca la interpretación exegetica del estudio, en el entendido que los límites reducen el alcance, más no anulan valor.

En resumen, para este estudio se describen las siguientes limitantes, así como los criterios de inclusión o exclusión del sujeto de estudio:

- a.- Límite geográfico
- b.- Características y particularidades de la muestra (sujetos)
- c.- Instrumento de medida

El límite geográfico para el estudio queda acotado a la zona conurbada Veracruz Boca del Río, específicamente al sector educativo.

Las características de la población de estudio, se refiere a los alumnos que cursan la materia de matemáticas financieras, en las carreras de: Administración de Empresas y Administración de Empresas Turísticas en el nivel licenciatura, así como a los alumnos de posgrados, específicamente a las Maestrías en Administración y en Finanzas, en cuyo programa de igual forma, cursan la materia en cuestión.

1.3.4.1.- EL CRITERIO DE INCLUSIÓN:

Solo alumnos que estén por cursar por primera vez y en repite, la materia de matemáticas financieras en las carreras LAE, LAET y en los posgrados de las Maestrías en Administración y Finanzas.

1.3.4.2.- EL CRITERIO DE EXCLUSIÓN:

Lo contrario al criterio de inclusión.

El instrumento se define a partir de la operacionalización de las variables: Historia de la matemática, Simulación y simuladores, Aprendizaje, Plataformas informáticas y Comunidades Virtuales de aprendizaje, estas dos últimas, para la transferencia del aprendizaje bajo ambientes virtuales y la educación a distancia centrándonos en la pertinencia del uso de la plataforma Moodle.

De esta forma, con la información obtenida de esta población estudiantil, se favorecerá el análisis para las pruebas correspondientes y permitirán explicar el modelo teórico de estudio propuesto en esta investigación.

1.4.- LAS VARIABLES IMPLICADAS Y SU RELACION TEORICA-EMPIRICA:

A continuación, se describen en las tablas 1, 2, 3 y 4, las variables implicadas en el fenómeno planteado en esta investigación, el cual se centra en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática en general, pero que para este estudio se delimita a la matemática financiera.

Tabla 1: Historia de la Matemática en el proceso E-A-E

Variable	Relación	Fundamento teórico y empírico que apoya la relación
Historia de la Matemática <i>(Caso específico matemática financiera)</i>	- Como recurso metodológico para el proceso de E-A-E de la matemática	Fauvel (1991), Russ (1991), Pizzamiglio (1992), Moreno y Waldegg (1992), Clinard (1993) Toumasis (1995), Nuñez y Barbin (1997), Ernest (1998), Fauvel y Manen (1997), Furinghetti (1997), Servat (1998),

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Los simuladores

Variable	Relación	Fundamento teórico y empírico que apoya la relación
Los simuladores y la simulación <i>(Uso de las TICs)</i>	-Construcción de herramientas matemáticas en hoja de cálculo en Excel, para la simulación matemática	Barbin (1997), Goldenberg (2003), Lewis (2007) y Mousround (2007), Nies (2007), García et al 2007

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Aprendizaje

Variable	Relación	Fundamento teórico y empírico que apoya la relación
Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Constructivismo social. - Aprendizaje por descubrimiento. - Aprendizaje significativo. - Etapas del desarrollo cognitivo. 	Vigotsky (1924), Bruner (1966), Ausubel (1973) y Piaget (1978).

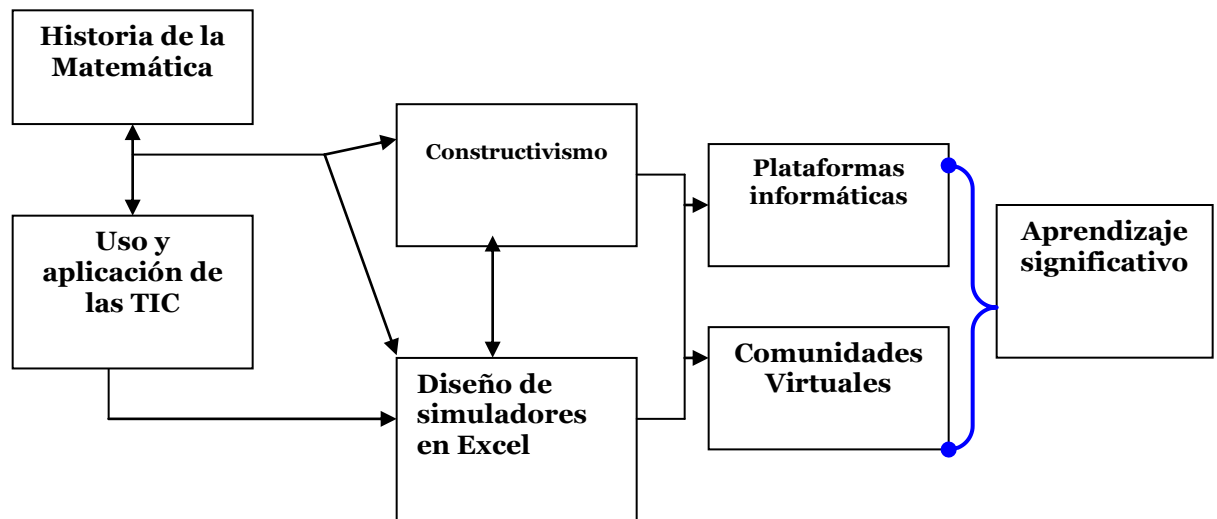
Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Plataformas informáticas y comunidades virtuales

Variable	Relación	Fundamento teórico y empírico que apoya la relación
Plataforma tecnológica	-Transferencia del aprendizaje bajo ambientes virtuales.	Rheingold (1996, 2001) Hagel, Armstrong (1997) Jonassen y Wilson (1998) Salinas (2003)
Comunidades Virtuales	-Comunidades virtuales para el aprendizaje y su utilización en los procesos de enseñanza.	Hagel y Armstrong (1997), Tarín (1997), Jonassen, Pech y Wilson (1998), Wallace (2001), Rheingold (2001), García Aretio (2003), Salinas (2003), Cabero Almenara (2004, 2005)
Plataforma Moodle	Plataformas para la Educación a distancia	Dougiamas (2002) Bernabe y Adell (2006)

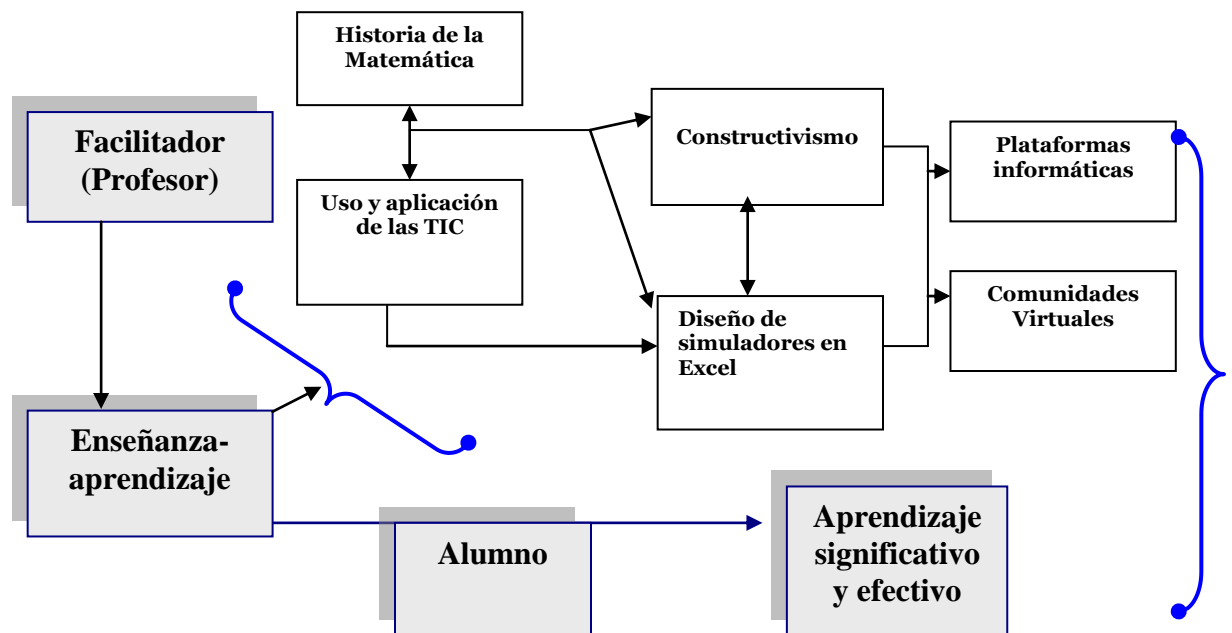
Fuente: Elaboración propia

1.4.1.- ESQUEMATIZACION DE LAS VARIABLES Y SU RELACION



Ahora el modelo se ajusta, resultando lo que se describe en la figura 4:

Figura 4: Modelo b.1): Enseñanza aprendizaje con el uso de las TIC's (ajustado a las variables del problema)



Fuente: elaboración propia

1.5.- EL PROBLEMA EN SU CONTEXTO TEÓRICO Y EMPÍRICO

A continuación se lleva a cabo una discusión teórica-empírica de las variables implicadas en el modelo de enseñanza, con la finalidad de plantear los supuestos preliminares (*Hi*) que se busca probar en este estudio.

1.5.1.- CON LA HISTORIA DE LA MATEMÁTICA COMO RECURSO METODOLÓGICO.

Hoy en día, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, sigue siendo un tema obligado en la mesa de la discusión académica. Por décadas, se ha venido debatiendo sobre la didáctica de la enseñanza, ejemplo de ello, son los trabajos de investigadores que desde la década de los 90`s han venido insistiendo sobre la pertinencia de utilizar como recurso didáctico, *la Historia de la Matemática*, al respecto Cháves y Salazar (2006) presentan un estudio, en donde analizan y discuten esta propuesta, es decir, describen a la luz de algunas propuestas de diversos autores, cual es el papel y las condiciones propias más favorables, para utilizar como recurso didáctico en el proceso de *E-A-E* de la matemática, la historia y evolución de la matemática.⁷

Más que un cambio en el paradigma del proceso *E-A-E*, describen los beneficios que puede otorgar el uso de dicho recurso metodológico. Al respecto Fauvel (1991) señala que por décadas se ha venido insistiendo en ello. El valor y la importancia de incorporar este proceso, no ha sido del todo aceptado, incluso este autor, lo califica como incompleto, surgiendo un cuestionamiento al respecto, *¿Cómo están visualizando la matemática*

⁷ Recuperado en Red <http://www.uned.ac.cr/MemEncMate/ponenciasprocesoE.htm> [consultado en Abril del 2008]

los alumnos?, tal vez la respuesta explique la razón de esa brecha que existe entre las distintas formas de visualizar la matemática.

Ahora bien, si la matemática en su estado abstracto no se relaciona con su ente generador, -----*que sería en este caso particular la propia sociedad*-----, entonces no se podría evidenciar la relación de esta con la historia. A saber, Moreno y Waldegg (1992) sostienen que el conocimiento matemático es contextual, es decir, el insumo generador del modelo matemático se da a partir de una actividad de la sociedad, de ahí que esta no se puede aislar o desprender de su evolución histórica

Pero qué pasa con el profesor y los recursos didácticos que utiliza para transmitir el conocimiento en la materia. Como está aplicando la técnica de enseñanza de la matemática: con sesiones tradicionales -----*expositivas*-----, de forma holística o heurística, constructivista, o vienen aplicando las tecnologías de información y comunicación, o mejor aún: como viene integrando (*si es que lo hace*) el recurso metodológico de la Historia de la Matemática, como han sugerido Fauvel (1991), Pizzamiglio (1992), Toumasis (1995), Barbin (1997), Fauvel y Van Maanen (1997), Ernest (1998), Nuñez y Servat (1998) entre otros (citados por Cháves y Salazar, 2006).

Al respecto resulta pertinente plantear una interrogante:

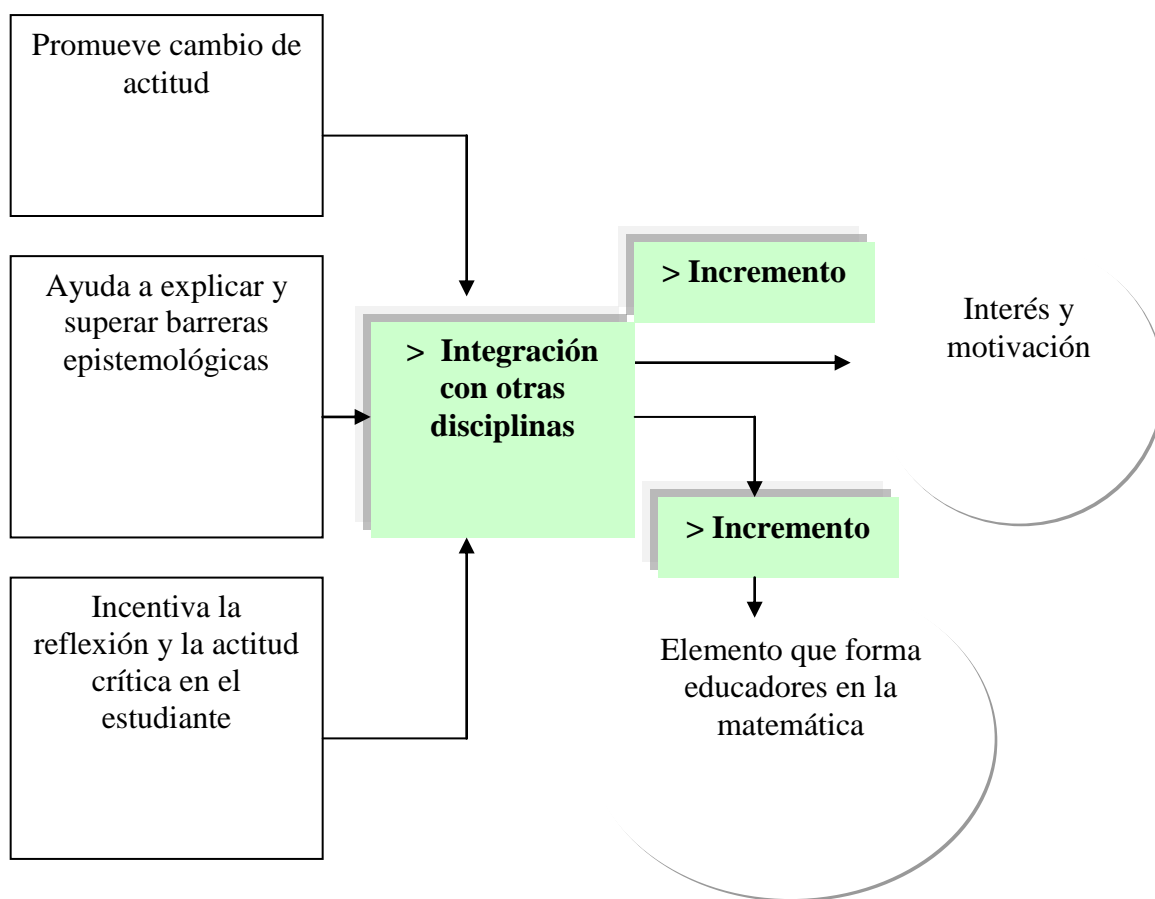
¿Existe material didáctico suficiente sobre cómo se debe utilizar la Historia de la Matemática, como recurso metodológico?

Esto es, hoy en día los profesores ----*quienes son los responsables de transferir el aprendizaje al alumno*---- cuentan con recursos metodológicos para la inclusión de la Historia de la Matemática en el desarrollo de la sesión de enseñanza aprendizaje al interior del aula. En su oportunidad Toumasis (1995) señaló que este material es escaso, sin embargo hoy en

día, educadores e investigadores vienen trabajando en el desarrollo de estas metodologías a partir de las teorías constructivistas del aprendizaje.

Continuando con esta discusión, ahora se describe el planteamiento propuesto por Cháves y Salazar (2006) sobre la historia de la matemática” en los procesos *E-A-E* de esta disciplina:

Figura 5: Esquema del papel de la Historia de la Matemática en el proceso E-A-E



Fuente: elaborado con información de Cháves y Salazar (2006)

1.5.1.1.- DISCUSIÓN TEÓRICA DE LA INCLUSIÓN DE LA VARIABLE “HISTORIA DE LA MATEMÁTICA” AL MODELO DE E-A-E:

La Historia de la Matemática promueve un cambio de actitud hacia la materia. Es a partir del paradigma constructivista, que se percibe la realidad como una derivación de la actividad humana en donde convergen diversos factores. Moreno y Waldegg (1992) perciben a la matemática como una actividad y no un conjunto codificado de conocimiento, es decir, este último es contextual y es generado por la propia sociedad, de ahí que la matemática no puede sustraerse de su realidad histórica, ya que de aislarse de este contexto, conllevaría a la fragmentación del conocimiento mismo, concluyendo en una disciplina aburrida y carente de imaginación, en palabras de Furinghetti y Somaglia (1998).

En adición al planteamiento de Furinghetti y Somaglia (1998), el alumno aún sostiene la tesis de que la matemática es abstracta y solo se encuentra en la mente de los profesores y que de esta disciplina ya se ha descubierto prácticamente todo (Bidwell, 1993). Ahora bien, el área de oportunidad que se desprende de este cuestionamiento, está en función de los beneficios que el profesor puede obtener con la inclusión de la Historia de la Matemática en su proceso de *E-A-E*, ya que de no hacerlo por seguir con el sistema tradicional de enseñanza (*el cual solo presenta una forma de resolver cada concepto*), entonces se estaría dejando de lado, enseñar la matemática desde sus diversas significaciones que ésta pueda tener, pero mejor aún, de cómo la matemática ha venido evolucionando en las diferentes épocas y culturas, y la manera de cómo ha ayudado en la solución de problemas que se han presentado en el devenir histórico de esta disciplina (Furinghetti 1997).

Cuando el alumno presenta rasgos de incomprensión en la explicación de los conceptos expuestos por los profesores, *la Historia de la Matemática* como recurso metodológico, ayuda a superar esos obstáculos epistemológicos, incentivando la reflexión y la actitud crítica del estudiante.

Al respecto, Favel (1991), Clinard (1993) y Furinghetti (1997) señalan que los obstáculos por los que ha atravesado el proceso de la *E-A* de la matemática, ayudan a explicar, lo que en el aula encuentran difícil de entender los estudiantes, esto es, que desde su creación y evolución la matemática ha venido presentando serias dificultades, que en paralelo el alumno también tiene en la sesión de clase.

De tal forma, que al enfocarse históricamente en la evolución de ésta disciplina, los profesores podrían presentar cada teorema matemático, de muy diversas formas o significaciones que incluso, estos conceptos hayan tenido en los diferentes contextos (culturas) y épocas históricas, lo que se traduciría en una clase o sesión en aula más enriquecedora, a la luz de una mayor y mejor argumentación y explicación de los temas (Furinghetti, 1997 citado en Cháves y Salazar 2006).

Se requiere fomentar en el alumno, la actitud crítica y reflexiva que lo lleve permanentemente a cuestionar: el qué, el cómo, el quién, el dónde y el por qué de cada tema, teorema o concepto matemático y de como éste, se utiliza para resolver determinado problema de la vida real. Se debe dejar de lado a esta disciplina, como inmune a cualquier crítica o cuestionamiento, por el contrario se debe evidenciar la problemática que han venido presentando estos temas a lo largo de la historia misma de la matemática, favoreciendo con ello, una salud mental en el alumno, ya que es ahí, en donde puede poner en práctica esa actitud crítica y reflexiva que señala Fauvel (1991) y que además se fundamenta con la opinión de

Gellert (2000) en cuanto al pensamiento crítico del estudiante al señalar, que es necesario utilizar el uso de la Historia de la Matemática, en el proceso *E-A-E* de la materia misma, mediante estudios comparativos entre: la metodología utilizada en el momento y contexto en el que el alumno la desarrolla, y análogamente en un contexto culturalmente diferente (Pizzamiglio 1992, Bidwell 1993, Murugan 1995)

1.5.1.2.- INTEGRACIÓN CON OTRAS DISCIPLINAS Y COMO ELEMENTO EN LA FORMACIÓN DE EDUCADORES EN LA E-A-E DE LA MATEMÁTICA.

Nuevamente es pertinente evocar el comentario que al interior de las aulas, escuchan los profesores con respecto a la apreciación que tienen los alumnos de la materia objeto de discusión.

“la matemática es abstracta y solo se encuentra en la mente de los profesores” (sic)..... (Expresión popular en el alumnado)

Esta frase o argumento propio tomado de boca en boca (entre el alumnado) es carente de fundamento, toda vez que la ciencia no es estática, está evolucionando y es precisamente por esa evolución que una disciplina no puede ser abstracta. Katz (1997) sostiene la compatibilidad del contexto cultural --*y como éste evoluciona*--, en la realidad que engloba a cada sociedad del mundo, de ahí que aunque concebimos a la matemática, como “Ciencia Pura”, son sus elementos los que llevan al ser humano, a redefinir conceptos que emergen del comportamiento del contexto cultural de las civilizaciones.

A la par Bidwell (1993) sostiene la tesis acerca de la conexión de la matemática con otras disciplinas íntimamente ligadas al hombre, Ernest (1998) considera que la matemática históricamente posee una naturaleza interdisciplinaria, ya que siempre ha estado presente, en actividades del ser humano tales como: la religión, la filosofía, el arte e incluso en los planes de guerra, en la medicina y la ciencia misma. De ahí la importancia de situar a la *Historia de la Matemática* como un recurso metodológico que los profesores podrían utilizar en el proceso de *enseñanza aprendizaje*.

A mayor abundamiento a este razonamiento es pertinente señalar a Galileo, quién fue uno de los grandes defensores de la interdisciplinaridad, contraponiendo lo que incluso algunos científicos contemporáneos sostienen acerca de que la matemática, debe ser estudiada por separado de otras actividades del hombre (Furinghetti y Somaglia, 1998, citados por Cháves y Salazar 2006).

1.5.1.3.- COMO ELEMENTO QUE AYUDA EN LA FORMACIÓN DE EDUCADORES EN LA MATEMÁTICA.

Barbin (1997) argumenta que la Historia de la Matemática debe ser concebida como elemento determinante en la práctica docente de la E-A-E en materia matemática. Al respecto sostiene esta postura a la luz de las siguientes razones principales:

- 1.- Independientemente que el profesor trabaje con conceptos abstractos, con la *“Historia de la Matemática”* se puede concebir la disciplina en su unidad y en la misma especificidad de su ramificación, lo que favorece un mayor y mejor criterio en la interpretación de los temas que lo componen.

2.- Aunque los facilitadores de la clase, trabajen con conceptos abstractos, el recurso didáctico de “*Historia de la Matemática*” favorece la contextualización de los temas vistos en la sesión.

3.- La “*Historia de la Matemática*” como recurso metodológico constituye una herramienta para el docente, ayudándole a responder cuestiones tales como ¿para qué sirve esto? ó ¿Por qué esto es así?

4.- Finalmente tiene una influencia favorable en la impartición de la cátedra, esto es, ante la mirada del alumno el profesor demuestra un amplio conocimiento que hace que tenga un discurso más amplio y que no solo demuestre habilidad en la técnica matemática, sino algo más, como solucionar problemas actuales, que se han venido presentando a través de la historia.

En la misma línea, Clinard (1993) y Fauvel (1991) apoyan el argumento de incluir la “*Historia de la Matemática*” como un componente importante en los procesos de *E-A-E* de esta materia, pero además para el propio docente, ya que esto le permitirá visualizarla desde otra perspectiva.

Es claro que el beneficio que genera este recurso metodológico es notable, de hecho en un estudio realizado por Cháves y Salazar, señalan haber incorporado esta técnica en una materia de álgebra, con estupendos resultados, de entre los que destacan: el desarrollo de habilidades de expresión oral y escrita, cambio de actitud en los estudiantes (>interés, >colaboración y >disposición).

Finalmente debemos considerar ciertas condiciones necesarias para la utilización de este recurso metodológico, y es precisamente el material que se utilizó para la construcción del “edificio matemático” (sic), esto es, los facilitadores de la materia (profesores) deben tener el conocimiento

necesario acerca de la forma en que se construyó, evolucionó, pero sobre todo, el tratamiento que se le dió a cada uno de los problemas que se fueron presentando en su evolución (Clinard (1993)

De la revisión teórica y empírica, a la variable “Historia de la matemática como recurso didáctico”, se desprende la siguiente hipótesis:

H₁: *A efecto de utilizar la “Historia de la Matemática”, como recurso metodológico, es necesario que el docente contextualice este elemento, desde su tiempo, espacio, necesidad económica, social, cultural y de conocimiento científico-matemático, lo que favorecerá el interés del alumno.*

1.5.2.- SOBRE EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN:

Goldenberg (2003) refiere que hoy en día la tendencia que se viene dando con mayor fuerza en materia de educación, es la que se presenta en la enseñanza de las matemáticas y el proceso de enseñanza con el uso de las tecnologías de información (TIC). Dentro de este campo, el uso de la hoja de cálculo en los computadores, ha permitido un notable avance al respecto⁸.

El diseño de modelos matemáticos en hoja de cálculo, tiene su inicio en 1979, cuando Dan Bricklin creó “VisiCalc”⁹, utilizando para ello un computador Apple II. Este software de cuarta generación, permitía el desarrollo de proyecciones financieras de manera automática, solo con la manipulación de determinados valores.

⁸ El Dr. Godenberg estudió matemáticas, psicología y educación en las Universidades de Brandeis y Harvard. Líder internacionalmente reconocido tanto en educación matemática como el uso de la tecnología en educación, es un Científico Experimentado del Centro para el Desarrollo de la Educación en Newton, Mass. USA. Traducción al español realizada por EDUTEKA del artículo "Thinking (and Talking) About Technology in Math Classrooms" (http://www2.edc.org/mcc/iss_tech.pdf) escrito por Paul Goldenberg y publicado por Education Development Center, Inc. <http://www2.edc.org/mcc/key.asp> [Publicación de este documento en EDUTEKA: Septiembre 6 de 2003].

⁹ Recuperado en Red: <http://www.bricklin.com/history/refcard5.htm> [Consultado el 26 de enero del 2009]

Derivado de lo anterior el sector empresarial y de negocios se vio favorecido en tiempo y costo, ya que las decisiones financieras ahora se basaban en la determinación de la mejor alternativa que arrojará la simulación financiera.

Desde luego que el éxito en el uso de esta hoja de cálculo, se basa en la experiencia de los profesionales que manipulan estos softwares, pero que además conocen de fondo los problemas por los que atraviesan las empresas y como estos pueden ser resueltos mediante las matemáticas.

A decir de Moursund (2003) señala que en la vida real existe un contraste notorio en el ámbito educativo, es decir, la introducción de las TICs en los procesos de enseñanza aprendizaje en los niveles básicos y medio, se orienta más a lo que la herramienta puede desarrollar y no lo que puede resolver. Señala además, que para solucionar problemas propios del contexto empresarial, las ciencias exactas y sociales así como de otras disciplinas del saber, la hoja de cálculo ofrece un ambiente favorable para el modelado de dichos problemas.

Lewis (2007)¹⁰, manifiesta la importancia de utilizar la hoja de cálculo y el compromiso que deben asumir los profesores por fomentar la utilización de ésta, ya que con ello se podría contribuir notablemente al proceso de enseñanza aprendizaje, como lo es en este caso la materia de las matemáticas. Al respecto, refuerza su argumento al señalar que la hoja de cálculo constituye una herramienta poderosa de aprendizaje y que desarrolla en el estudiante habilidades que lo llevan a:

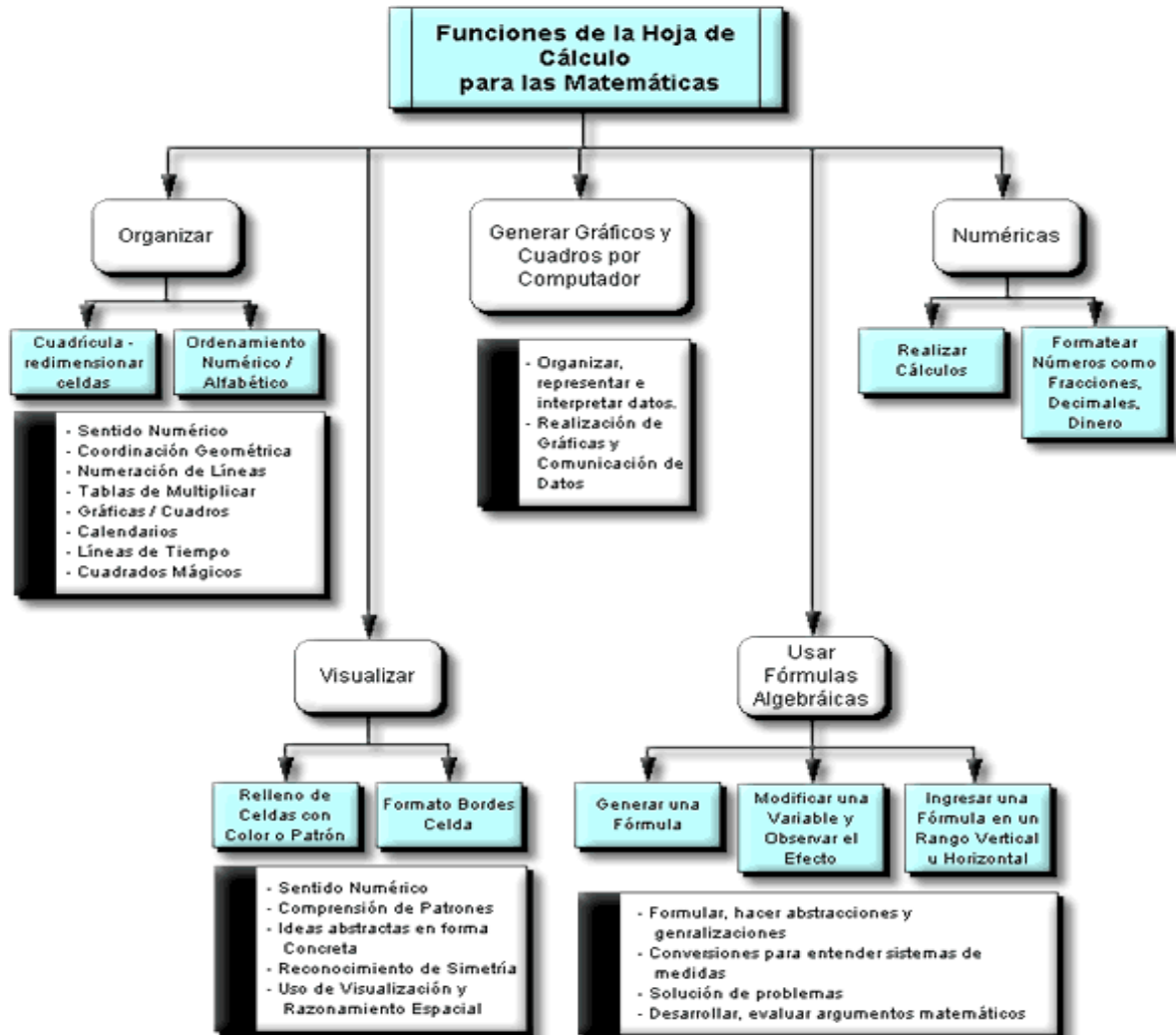
¹⁰ Pamela Lewis, Psicóloga de la Universidad de Sur África. Actualmente es profesora y coordinadora de informática en el Colegio “St. Luke”, de Brookfield, Winsconsin, Estados Unidos. Allí enseña a estudiantes desde preescolar hasta 8° grado y a maestros en la forma de integrar la Tecnología al currículo. La maestra Lewis es autora del libro “La Magia de la Hoja de Cálculo” (Spreadsheet Magic) el cual tiene 40 proyectos de clase que permiten integrar esta herramienta tecnológica en varias áreas del currículo.
<http://www.eduteka.org/HojaCalculo2.php>

- *“organizar datos (ordenar, categorizar, generalizar, comparar y resaltar los elementos claves);*
- *realizar diferentes tipos de gráficas en la interpretación y análisis. utilizar gráficas para reforzar el concepto de porcentaje;*
- *utilizar elementos visuales concretos con el fin de explorar conceptos matemáticos abstractos (inteligencia visual y espacial);*
- *descubrir patrones;*
- *comprender conceptos matemáticas básicos como conteo, adición y sustracción;*
- *estimular las capacidades mentales de orden superior mediante el uso de fórmulas para responder a preguntas condicionales del tipo “si... entonces”;*
- *solucionar problemas y usar fórmulas para manipular números, explorar cómo y qué fórmulas se pueden utilizar en un problema determinado y cómo cambiar las variables que afectan el resultado”. (Lewis Op. Cit)*

En la siguiente figura podemos observar lo descrito anteriormente, pero además muestra el proceso lógico de las funciones que genera el uso de la hoja de cálculo, lo que podría favorecer el diseño de la planeación de las sesiones con la aplicación de las TIC. A saber, esta es la parte medular entre el profesor que imparte la sesión tradicional y la migración hacia la utilización de la hoja de cálculo en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

En la siguiente figura (6) se describen las funciones que se pueden realizar en la hoja de cálculo y como éstas se agrupan en actividades específicas, favoreciendo con ello el insumo necesario para el diseño de las herramientas financieras denominadas para efectos de este estudio, “simuladores financieros”

Figura 6: Funciones de Excel



Fuente: Tomado de Lewis (2003). <http://www.eduteka.org/HojaCalculo2.php>

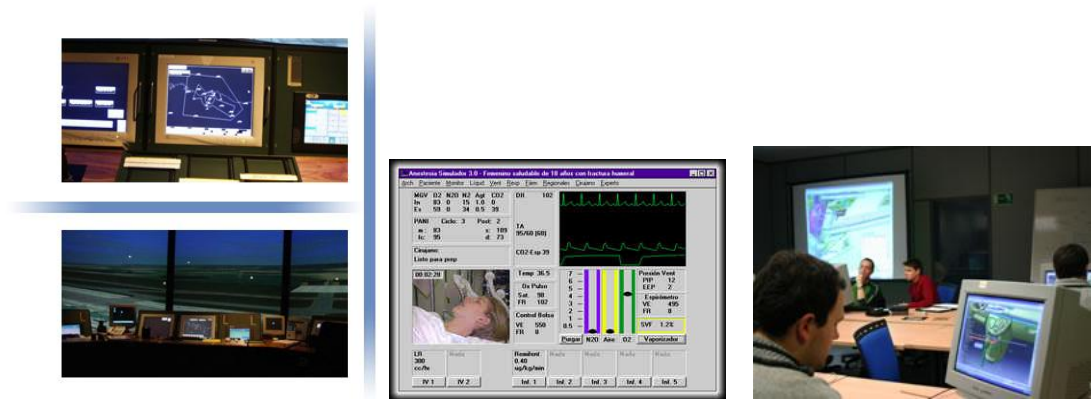
De la figura anterior se puede ver la amplia gama de posibilidades que dicho programa informático provee, lo que favorece la inclusión de esta herramienta de cálculo, en el proceso de enseñanza de la matemática financiera, para transformar los teoremas matemáticos en programación para el diseño de simuladores financieros.

1.5.3.- SOBRE LA SIMULACIÓN Y LOS SIMULADORES EN LA EDUCACIÓN

Un simulador es una configuración de hardware y software en el cual, mediante algoritmos de cálculo, se reproduce el comportamiento de un proceso o sistema físico determinado. En dicho proceso se sustituyen las situaciones reales por otras diseñadas artificialmente, de las cuales se aprenderán acciones, habilidades, hábitos y/o competencias, para posteriormente transferirlas a situaciones de la vida real con igual efectividad; en esta actividad no sólo se acumula información teórica, sino que se lleva a la práctica.

Los simuladores¹¹ constituyen un procedimiento, tanto para la formación de conceptos y construcción en general de conocimientos, como para la aplicación de éstos a nuevos contextos a los que, por diversas razones, el estudiante no puede acceder desde el contexto metodológico donde se desarrolla su aprendizaje.

Figura No. 7. Los simuladores y la simulación.



Fuente: tomado de Internet (imágenes Google 2008)

¹¹ Los simuladores han sido empleados exitosamente en la milicia, aeronáutica, medicina, educación, entre múltiples áreas del conocimiento aplicado.

En la era digital sin lugar a dudas se reconoce el potencial del empleo de las computadoras y el software en el ámbito educativo. El avance tecnológico permite a los alumnos, a través de la simulación computacional, enfrentar situaciones de aprendizaje que, por restricciones económicas o físicas, resultarían difíciles de experimentar en un ambiente natural ó en un laboratorio.

La simulación permite la construcción de escenarios ideales, la manipulación de variables para observar su impacto en fenómenos determinados, ó simplemente para dotar al aprendiz de un recurso didáctico para la réplica de las teorías aprendidas.

La influencia de la simulación en el proceso educativo es de amplio espectro, lo anterior fundamentado en tres de sus principales características:

1. su papel motivacional, ya que permite la representación de fenómenos de estudio que potencialmente captan la atención e interés del estudiante.

2. su papel facilitador del aprendizaje, ya que el estudiante interactúa con la misma, favoreciendo la aprehensión de saberes a través del descubrimiento y la comprensión del fenómeno, sistema ó proceso simulado; finalmente.

3. su papel reforzador, lo que permite al aprendiz la aplicación de los conocimientos adquiridos y, por ende, la generalización del conocimiento.

La simulación como estrategia didáctica permite acceder a la construcción de un modelo de situación real que facilita la experimentación y construcción del conocimiento por parte de los alumnos.

El empleo de la simulación en el proceso de enseñanza aprendizaje, de acuerdo con Abello, López y Sara (2003), permiten adiestrar en un ambiente próximo a la realidad, pero controlado y seguro sobre aspectos que son difíciles, costosos y peligrosos de concretar en la realidad, pudiendo repetir la experiencia las veces que se considere necesario, a un mínimo costo.

Asimismo la simulación en el proceso educativo permite alterar la escala del tiempo, a discreción, pudiendo adiestrar en la toma de decisiones con el tiempo real que llevaría determinada acción, sin tener que esperar a que ese tiempo se recorra realmente.

Por otra parte, también facilita el uso de un escenario con hipótesis coherentes sobre las condiciones en que se desarrollará eventualmente la acción real o crisis. Otras de las bondades de la simulación referidas por los autores citados, se relacionan con utilizar una imagen que crea una visión gráfica de la situación con la que se encontraran, si se dan las circunstancias expresadas en determinado escenario, así como estudiar y experimentar las complejas interacciones que ocurren en el interior de un sistema u organización que se encuentra bajo presión.

De la misma forma, la simulación como herramienta en el proceso educativo facilita efectuar cambios y alteraciones del modelo de simulación y observar el comportamiento de los usuarios y los efectos que sobre éstos provoca, así como practicar los procedimientos vigentes y experimentar con nuevas políticas y reglas de decisión.

Con estos argumentos, ahora es factible desprender la siguiente hipótesis: **H₂:** *El uso de la hoja de cálculo de Excel para diseñar simuladores en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, genera mayor aceptación de la materia en el alumno.*

1.5.4.- MOMENTOS DEL APRENDIZAJE:

La educación ha jugado un papel fundamental en la transformación de la sociedad. Entre otros aspectos, ha sido privilegio para la continuidad, impulsora de la capacidad productiva, para facilitar la adaptación de los cambios científicos y tecnológicos, abriendo caminos para la movilidad social.

Existen por lo tanto diversos indicadores de la problemática educativa entre los que destacan los niveles de analfabetismo, deserción, malas condiciones de los planteles educativos, sin contar que existen algunas poblaciones que aún no tienen acceso a la educación, otro problema es que muchos abandonan temporalmente la escuela, para incorporarse al campo laboral, por falta de interés y motivación.

El propósito que se persigue es la adquisición de conocimiento y habilidades fundamentales para facilitar la construcción de los procesos de aprendizaje a lo largo de su vida, en el desarrollo de valores que llevan a la formación integral de los alumnos, sin embargo se ha descuidado la forma de guiar estos conocimientos. Resulta de especial relevancia observar y analizar el papel docente frente a los diversos procesos cognitivos del estudiante, ya que la enseñanza es compleja, se requiere que los docentes tengan una comprensión profunda del desarrollo humano, así como de las teorías del aprendizaje.

Este trabajo pretende ampliar la perspectiva de la conducción de conocimientos, los estudiantes aprenderán de manera constructiva, creativa y crítica, por medio de la motivación, no siguiendo de manera lineal los planes y programas de la educación.

Es conveniente que los alumnos participen de manera activa tanto en el trabajo individual como en su participación en equipos. Por ello se analiza y postula la perspectiva constructivista.

Básicamente puede decirse que el constructivismo es la idea, que mantiene al individuo en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento, como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de disposiciones internas, sino una construcción de los esquemas que posee un individuo y los que hay con relación al medio que le rodea. Uno de los problemas más importantes, en el aprendizaje de las matemáticas ha sido el problema epistemológico: "¿cómo es posible el conocimiento?" tradicionalmente se ha planteado en términos de "¿cómo el sujeto conoce al objeto?". Así el constructivismo postula la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento: habla de un sujeto cognitivo activo, se rechaza la concepción de un estudiante como mero receptor o reproductor de los conocimientos culturales, tampoco se acepta la idea de que el desarrollo es simple acumulación de aprendizajes.

El estudiante es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Él es quien construye (o más bien reconstruye) los conocimientos de su grupo cultural, y este puede ser un sujeto activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, incluso cuando lee o escucha la exposición de los otros. La actividad mental constructiva del estudiante se aplica a contenido que poseen y a un grado considerable de elaboración. Esto quiere decir que el estudiante no tiene en todo momento que descubrir o inventar en un sentido literal todo el conocimiento escolar.

Debido a que el conocimiento que se enseña en las instituciones escolares es en realidad el resultado de un proceso de construcción a nivel social, los estudiantes y profesores los encuentran ya elaborados y definidos una buena parte de los contenidos curriculares.

En este sentido es que decimos que el estudiante más bien reconstruye un conocimiento preexistente en la sociedad, pero lo construye en el plano personal desde el momento que se acerca en forma progresiva, comprensiva a lo que significan y representan los contenidos curriculares.

La función del docente es engarzar los procesos de construcción del estudiante con el saber colectivo culturalmente organizado. Esto implica que la función del profesor no se limita a crear condiciones óptimas para que el estudiante despliegue una actividad mental constructiva, sino que debe orientar, guiar explícita y deliberadamente dicha actividad. Los enfoques del aprendizaje por descubrimiento tienden a ser disfrutados por los estudiantes a ser útiles para promover ciertos objetivos de orden superior y por tanto deben ser usados en algún grado en la mayor parte de los salones de clase. Sin embargo, consumen tiempo e implican otras limitaciones prácticas, así que pocos profesores serán capaces de usarlos como su enfoque principal de la instrucción.

Los modelos constructivistas del aprendizaje cambiaron el énfasis de la transmisión del conocimiento tal como es estructurado por los adultos a ayudar a los niños a construir entendimiento nuevo basándose en sus conocimientos existentes tal como es representado y estructurado en la actualidad. Los constructivistas favorecen los modelos de red sobre los modelos jerárquicos de la organización y el conocimiento.

Los modelos de la red implican que se pueden comenzar a aprender respecto a una red de conocimiento entrando casi por cualquier parte del lugar a entrar sólo por el nivel más bajo de una jerarquía de conocimiento. También implica que los profesores pueden involucrar a los estudiantes en aplicaciones y otro pensamiento de orden superior justo desde el principio de la instrucción, sin tener que esperar hasta que se ha establecido una base de conocimiento considerable en el nivel de comprensión.

En un contexto favorable para la renovación psicopedagógica, ésta propuesta surgía como la alternativa más adecuada a viejos modelos de entender los procesos educativos que no se adaptaban a una situación cambiante. Así, aspectos como las actitudes o los procedimientos fueron reinterpretados como esenciales, mientras que la importancia legítima de la que siempre habían gozado los cuerpos de conocimiento, se empezaba a cuestionar seriamente.

El nuevo lema fue "aprende a aprender" como única guía fiable en una sociedad donde el conocimiento se creaba, acumulaba y renovaba continuamente. En este nuevo panorama educativo, el profesor debía guiar al estudiante a través de preguntas y otros retos, motivando situaciones concretas con el objetivo de convertir al individuo (el estudiante) en el constructor de su propio aprendizaje. Al final del proceso, el conocimiento era el resultado directo de una construcción individual desarrollada en un proceso interior.

El centro está en el niño individual que desarrolla conocimiento por medio de la exploración, el descubrimiento y la reflexión sobre las experiencias cotidianas de la vida. Sin embargo la mayor parte de las explicaciones constructivistas son variantes del constructivismo social.

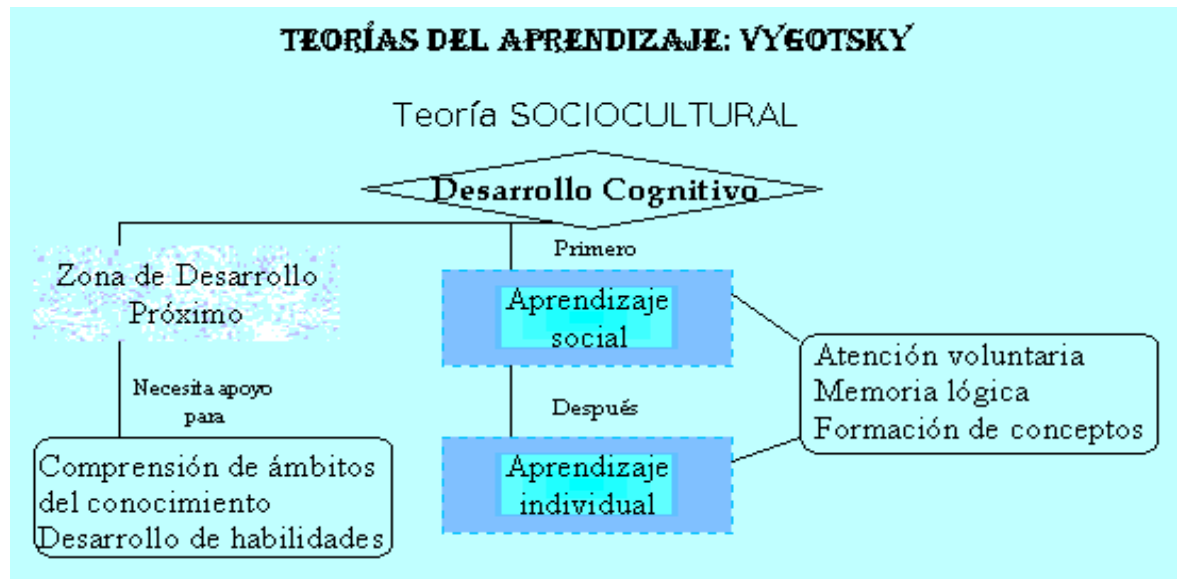
Las ideas constructivistas sociales han sido influidas mucho por los escritos del psicólogo del desarrollo ruso, Vigotsky (1924), él creía que el pensamiento (cognición) y el lenguaje (habla) de los niños comienzan como funciones separadas pero que se conectan de manera íntima durante los años preescolares conforme los niños aprenden a usar el lenguaje como un mecanismo para pensar.

De acuerdo con la teoría del desarrollo de Vigostky, las capacidades de solución de problemas pueden ser de tres tipos: a) aquellas realizadas independientemente por el estudiante, b) aquellas que no puede realizar aún con ayuda y c) aquellas que caen entre estos dos extremos, las que puede realizar con la ayuda de otros.

Los principios vigotskianos en el aula postulan que:

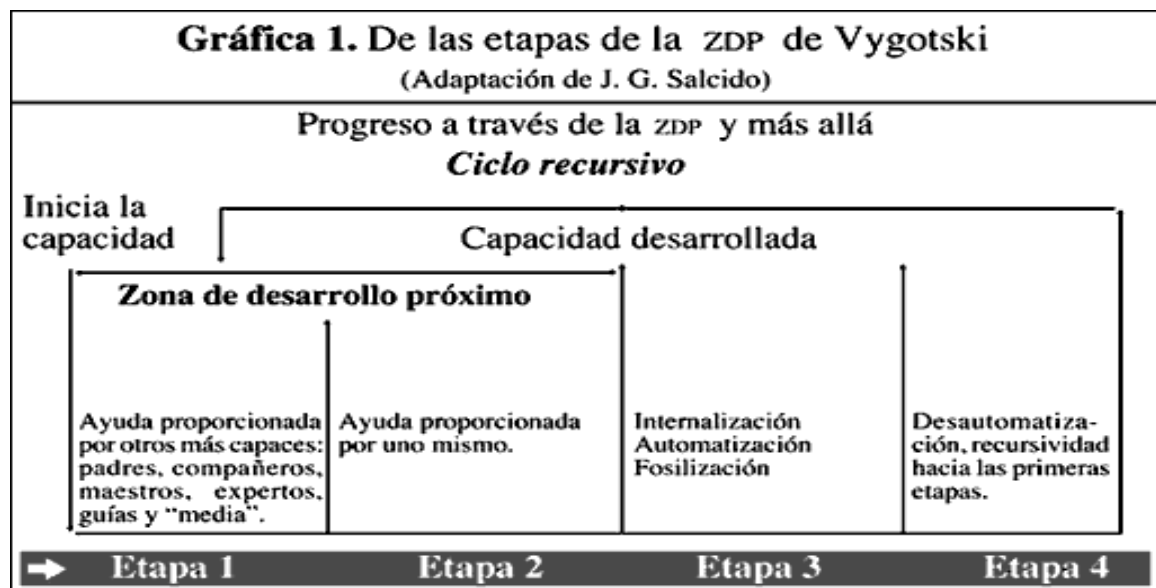
1. El aprendizaje y el desarrollo es una actividad social y colaborativa que no puede ser "enseñada" a nadie. Depende del estudiante construir su propia comprensión en su propia mente.
2. La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) puede ser usado para diseñar situaciones apropiadas durante las cuales el estudiante podrá ser provisto del apoyo apropiado para el aprendizaje óptimo.
3. Cuando es provisto por las situaciones apropiadas, uno debe tomar en consideración que el aprendizaje debería tomar lugar en contextos significativos, preferiblemente en el contexto en el cual el conocimiento va a ser aplicado.

Figura 8. Teoría del aprendizaje de Vigotsky.



Fuente: Wilberger, M. (2007). Recuperado en:
<http://emary.wordpress.com/2007/05/12/la-teoria-sociocultural-en-el-aprendizaje/>
 [Consultado en Julio del 2010]

Figura 9: Zona de Desarrollo Próximo postulada por Vigotsky.



Fuente: Salcido, J. G. (2009). Recuperado en:
<http://groups.google.com.uy/group/liceotres33/web/la-computadora-en-el-aula-como-recurso-cognitivo>
 [Consultado en Julio del 2010]

Por su parte, el constructivismo cognitivista de Piaget (1978) plantea una teoría del desarrollo que ha sido muy discutida entre los psicólogos y los educadores, basado en un enfoque holístico, que postula que el niño construye el conocimiento a través de muchos canales: la lectura, la escucha, la exploración y "experimentando" con su medio ambiente.

Las etapas establecidas por Piaget (1978) para el desarrollo cognitivo son las siguientes:

- I. Sensoromotor (desde neonato hasta los 2 años) cuando el niño usa sus capacidades sensoras y motoras para explorar y ganar conocimiento de su medio ambiente.
- II. Preoperacional (desde los 2 a los 7 años) cuando los niños comienzan a usar símbolos. Responden a los objetos y a los eventos e acuerdo a lo que parecen que "son".
- III. Operaciones concretas (desde los 7 a los 11 años) cuando los niños empiezan a pensar lógicamente.
- IV. Operaciones formales (desde los 11 años en adelante) cuando empiezan a pensar acerca del pensamiento y el pensamiento es sistemático y abstracto.

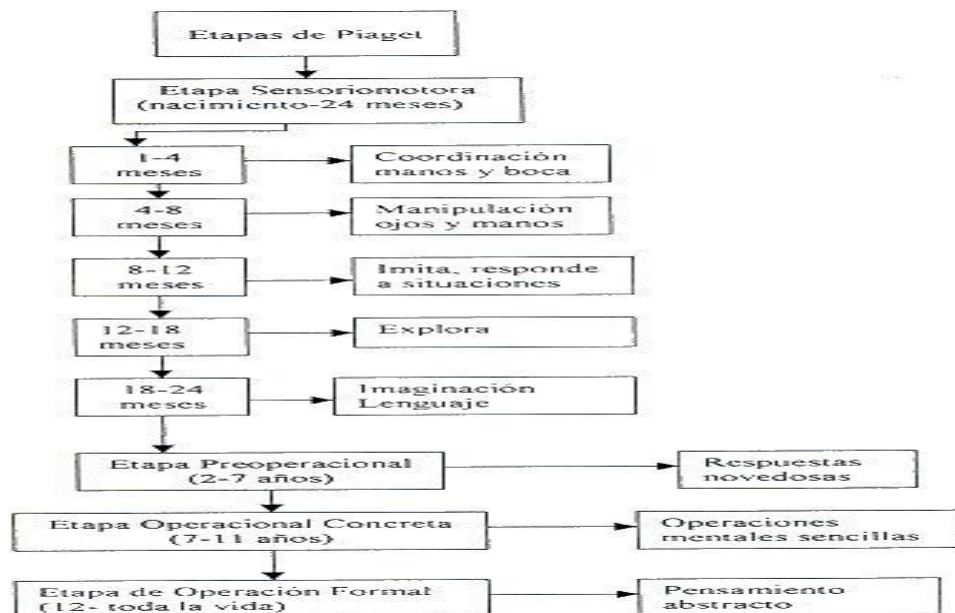
Los tres mecanismos para el aprendizaje son:

- a) Asimilación: adecuar una nueva experiencia en una estructura mental existente.
- b) Acomodación: revisar un esquema preexistente a causa de una nueva experiencia.
- c) Equilibrio: buscar estabilidad cognoscitiva a través de la asimilación y la acomodación.

Los principios piagetanos en el aula refieren que:

1. Posiblemente, el rol más importante del profesor es proveer un ambiente en el cual el niño pueda experimentar la investigación espontáneamente. Los salones de clase deberían estar llenos con auténticas oportunidades que reten a los estudiantes. Los estudiantes deberían tener la libertad para comprender y construir los significados a su propio ritmo a través de las experiencias como ellos las desarrollaron mediante los procesos de desarrollo individuales.
2. El aprendizaje es un proceso activo en el cuál se cometerán errores y las soluciones serán encontradas. Estos serán importantes para la asimilación y la acomodación para lograr el equilibrio.
3. El aprendizaje es un proceso social que debería suceder entre los grupos colaborativos con la interacción de los "pares" (peers) en unos escenarios lo más natural posible.

Figura 10. Etapas del desarrollo cognitivo propuestas por Piaget.



Fuente: Muñoz, M. (1999). Recuperado en: <http://ponce.inter.edu/cai/tesis/emmanuelli/cap1.html> [Consultado en Julio del 2010]

Los constructivistas sociales, en especial aquellos interesados en enseñar conocimiento procedural y condicional, es decir saber cómo y cuándo usar las habilidades y otros procedimientos, en oposición a conocer hechos, conceptos y otros conocimientos preposicionales, creen que la instrucción en las escuelas debe ser modelada lo más posible en la instrucción que ocurre en ámbitos naturales.

Las ideas respecto al aprendizaje situado y respecto a la enseñanza en la zona de desarrollo próximo tienden a agruparse alrededor de las ideas de andamiaje y transferencia gradual de la responsabilidad para el manejo del aprendizaje del profesor al estudiante.

Es relevante y necesario conocer en qué períodos de desarrollo intelectual se encuentran los estudiantes y tomar esta información como básica, aunque no como suficiente para programar las actividades curriculares. No todo puede ser enseñado a los alumnos, puesto que existen ciertas diferencias estructurales que hacen difícil en un momento dado la enseñanza de ciertos contenidos, aunque igualmente hay que tener cuidado en no caer en el pesimismo estructuralista y dejar todo para etapas de desarrollo posteriores, "hasta que maduren" los estudiantes.

De igual modo se debe ayudar a los estudiantes para que adquieran confianza en sus propias ideas y permitir que las desarrollen y las exploren por sí mismos, debe haber libertad para que tomen sus propias decisiones y acepten sus errores como constructivos. De ahí la importancia que el presente trabajo se focalice en observar y aplicar el constructivismo como una estrategia de aprendizaje para contribuir con la calidad educativa.

Los modelos antiguos cognitivos centraron en formas tradicionales del proceso enseñanza aprendizaje, de una manera estática y sistemática donde el alumno únicamente era el receptor, conocido también como “tabula rasa” y el profesor como un transmisor de conocimientos. En la actualidad los planes y programas se basan en enfoques constructivistas, que implican un cambio radical en el proceso de aprendizajes. La postura constructivista postula la existencia de procesos activos en la construcción de conocimientos, habla de un individuo cognitivo activo, crítico y creativo, que claramente rebasa al estudiante tradicional, mecánico y memorístico. De acuerdo con algunas perspectivas de investigación se explica la génesis del comportamiento y aprendizaje, lo cual puede hacerse poniendo énfasis en los mecanismos de influencia sociocultural.

El constructivismo resulta, por lo tanto, como una explicación científica acerca del conocimiento referido muy frecuentemente como una novedad en los sistemas educativos, sin embargo dentro de un plano más real hay quienes sostienen que la idea del constructivismo no es nueva y que algunos aspectos de él pueden encontrarse en las obras de Sócrates, Platón ó inclusive Aristóteles; sin embargo esta concepción adquiere mayor difusión con las aportaciones de Vigotsky (1924), Bruner (1966), Ausubel (1973) y Piaget (1978).

Por su parte Bruner y Ausubel sostienen que el aprendizaje se produce por la interacción de los esquemas mentales previos del sujeto así como de la nueva información proveniente del medio; en el cual la información nueva en el proceso del conocimiento y del aprendizaje no sustituye a los conocimientos previos del individuo o estudiante, sino que se trata de una interacción con aquellos que ya estaban presentes.

Un tema medular en el marco conceptual de Bruner (1966) es que el aprendizaje es un proceso activo en el que los educandos construyen nuevas ideas o conceptos basados en el conocimiento pasado y presente, por la selección y transformación de información, construcción de hipótesis y la toma de decisiones, basándose en una estructura cognoscitiva, esquemas, modelos mentales etc., que los lleva a ir "más allá de la información disponible".

Como la experiencia de Bruner es sobre la instrucción en clase, el instructor debería tratar y entusiasmar a los estudiantes en descubrir principios por sí mismos. El instructor y los educandos deben "comprometerse" en un diálogo activo –como la enseñanza socrática– y la tarea del instructor es "traducir" la información para que sea aprendida en un formato apropiado del estado de entendimiento del educando. En consecuencia, el currículo debería organizarse de una manera "espiral" que permita que el educando continuamente construya sobre lo que ha aprendido previamente.

La teoría de la instrucción de Bruner (1966) llama a que se deben encarar cuatro aspectos principales: a) la predisposición al aprendizaje, b) la vía en que el cuerpo de conocimiento puede ser estructurado así que pueda ser rápidamente "aprehendido" por el educando, c) las secuencias más efectivas para presentar el material, y d) la naturaleza y ritmo de premio y castigo. Los métodos buenos para la estructuración del conocimiento deben resultar en la simplificación, la generación de nuevas proposiciones y el incremento de la manipulación de información.

En obras posteriores, Bruner incluye los aspectos sociales y culturales del aprendizaje en esta Teoría de la Instrucción.

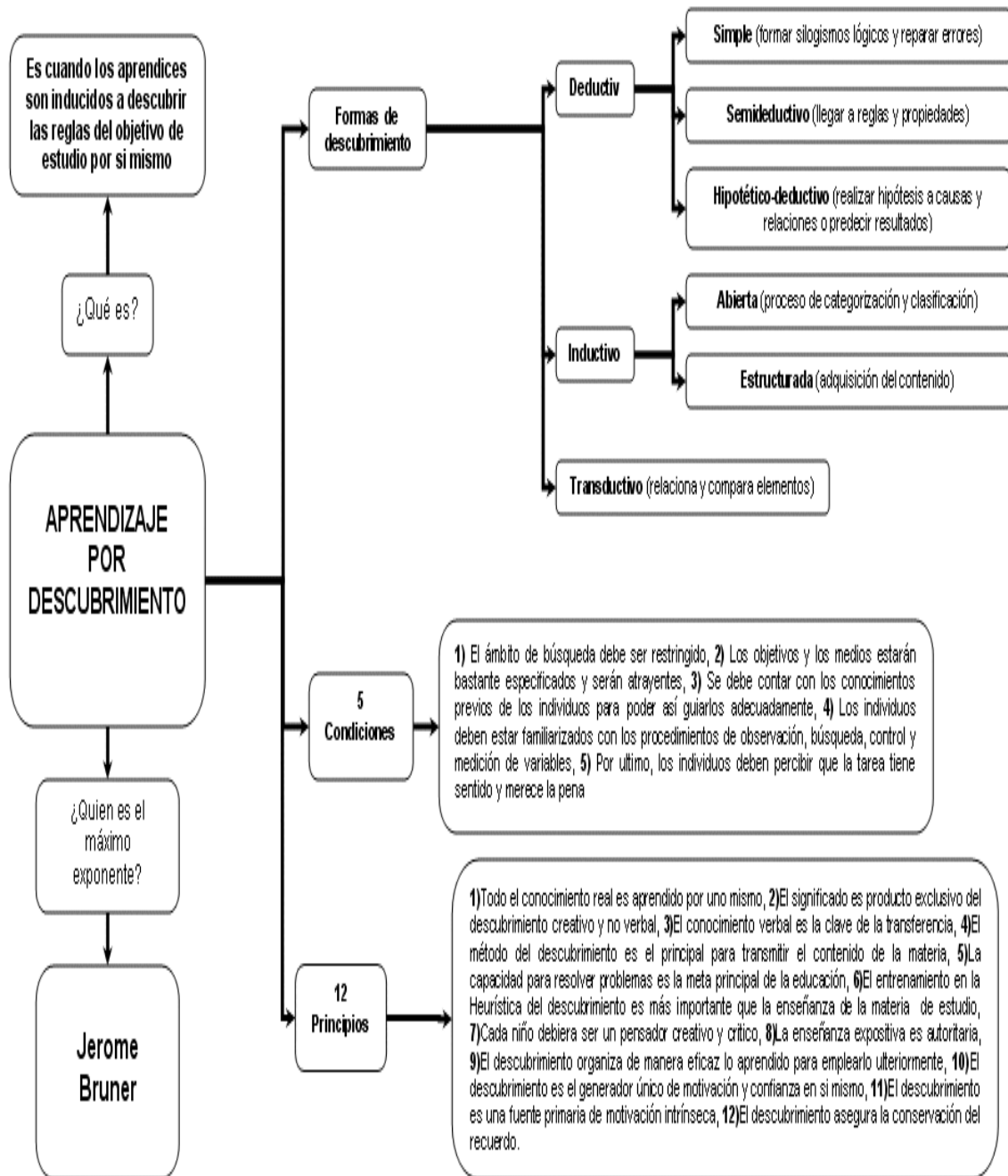
Los principios de Bruner aplicados al aula son:

1. La instrucción debe abarcar a las experiencias y los contextos que hacen a los estudiantes deseosos de aprender (presteza).
2. La instrucción debe ser estructurada de forma tal que puede ser fácilmente aprehendida por el educando (organización en espiral).
3. La instrucción debe ser diseñada para facilitar la extrapolación y para llenar las brechas (ir más de la información ofrecida).

En esta dirección, Bruner es un excelente marco para evaluar el nivel de micro-planificación educativa, la del nivel del aula de clases o ambiente escolar. Por ello es que consideramos que el constructivismo debe tomarlo en cuenta para no caer en la trampa de los extremos individualismo del proceso mental y la colectivización del ambiente educativo.

El aula de clase crea su propia autonomía que resume toda la dinámica educacional. Una autonomía que se renueva cada vez con los insumos del hogar, la calle, y los otros ambientes de la vida de cada educando y del instructor.

Figura 11. Teoría del aprendizaje de Bruner.



Fuente: TodoMonografias.com. Recuperado en:
<http://www.todomonografias.com/psicologia/aprendizaje-por-descubrimiento/>
 [Consultado en Agosto del 2010]

Por otra parte, Ausubel plantea el primer modelo sistemático de aprendizaje cognitivo, según lo cual para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de las ideas previas del alumno. En el planteamiento de Ausubel el aprendizaje de nuevo conocimiento depende de lo que ya se sabe, o dicho de otra forma, se comienza a construir el nuevo conocimiento a través de conceptos que ya se poseen. Aprendemos por la construcción de redes de conceptos, agregándoles nuevos conceptos (mapas de conceptos/mapas conceptuales).

Un segundo aspecto, igualmente relevante del aprendizaje significativo postulado por Ausubel es cuando afirma que el mismo proceso de adquirir información produce una modificación tanto en la información adquirida como en el aspecto específico de la estructura cognoscitiva con la cual aquella está vinculada. En consecuencia, para aprender significativamente el nuevo conocimiento debe interactuar con la estructura de conocimiento existente.

En este sentido, Ausubel plantea que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, entendiendo por *estructura cognitiva* al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. Lo crucial entonces no es cómo se presenta la información, sino como la nueva información se integra en la estructura de conocimiento existente.

De acuerdo con lo anterior Ausubel señala tres tipos de aprendizajes, que pueden darse en forma significativa:

1. Aprendizaje de Representaciones.

Es cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen *significado* para él. Sin embargo aún no los identifica como categorías. Por ejemplo, el niño aprende la palabra "*mamá*" pero ésta sólo tiene significado para aplicarse a su propia madre.

2. Aprendizaje de Conceptos.

El niño, a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra "*mamá*" puede usarse también por otras personas refiriéndose a sus propias madres. Lo mismo sucede con "*papá*", "*hermana*", "*perro*", etc.

También puede darse cuando, en la edad escolar, los estudiantes se someten a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos tales como "*gobierno*", "*país*", "*democracia*", "*mamífero*", etc.

3. Aprendizaje de Propositiones.

Cuando el estudiante conoce el significado de los conceptos, puede formar frases que contengan dos o más conceptos en las que se afirme o niegue algo. Así un concepto nuevo es *asimilado* al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos. Dicha asimilación puede asimilarse mediante uno de los siguientes procesos:

Por diferenciación progresiva. Cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusivos que el alumno ya conocía. Por ejemplo, el alumno conoce el concepto de triángulo y al conocer su clasificación puede afirmar: "*Los triángulos pueden ser isósceles, equiláteros o escalenos*".

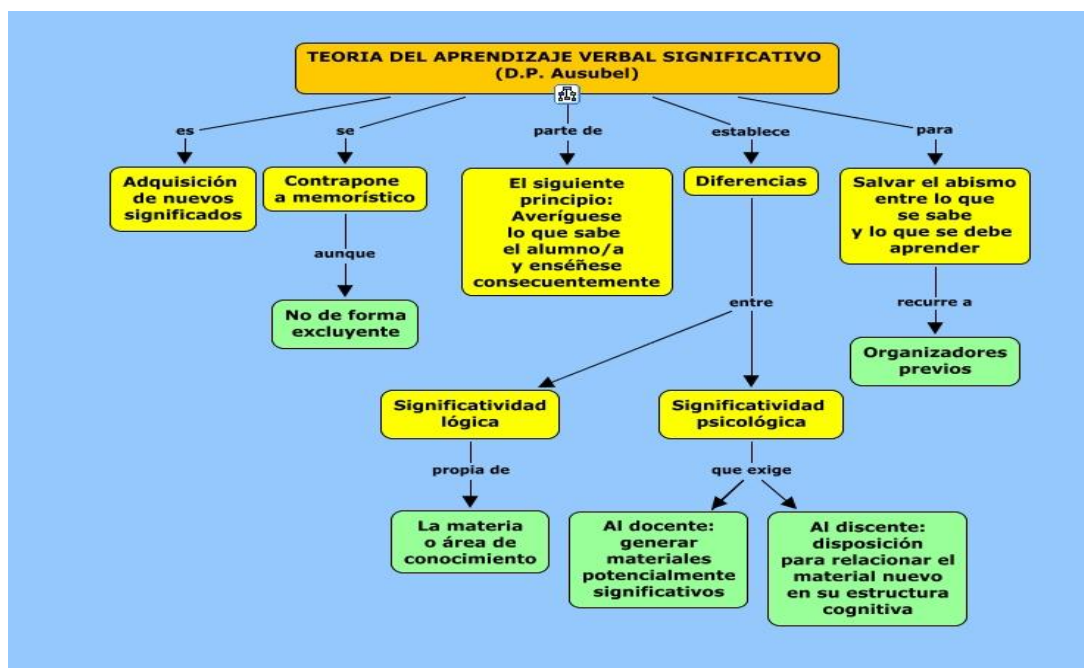
Por reconciliación integradora. Cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el alumno ya conocía. Por ejemplo, el estudiante conoce los perros, los gatos, las ballenas, los conejos y al conocer el concepto de "*mamífero*" puede afirmar: "*Los perros, los gatos, las ballenas y los conejos son mamíferos*".

Por combinación. Cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos. Por ejemplo, el alumno conoce los conceptos de *rombo* y *cuadrado* y es capaz de identificar que: "*El rombo tiene cuatro lados, como el cuadrado*".

Los principios de Ausubel transferidos al aula establecen que para que se produzca aprendizaje significativo han de darse dos condiciones fundamentales:

- I. Actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa.
- II. Presentación de un material potencialmente significativo. Esto requiere, a) que el material tenga significado lógico, esto es, que sea potencialmente relacionable con la estructura cognitiva del que aprende de manera no arbitraria y sustantiva, y que b) existan ideas de anclaje adecuados en el sujeto que permita la interacción con el material nuevo que se presenta.

Figura 12. Modelo del aprendizaje significativo de Ausubel.



Fuente: IHMC Cmap Tools. Recuperado en:

http://cmapspublic2.ihmc.us/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1185173793015_1083781922_14379&partName=htmltext [Consultado en Febrero del 2010]

A manera de epílogo sobre las anteriores perspectivas teóricas del aprendizaje, Coll (2004) refiere que es posible distinguir cuatro tipos de constructivismo; el inspirado en la teoría genética de Piaget, el de las teorías del aprendizaje verbal significativo de los organizadores previos y de la asimilación propuesto por Ausubel; el inspirado en la psicología cognitiva y el que se deriva de la teoría sociocultural propuesta por Vigotsky.

Por lo que respecta a esta concepción constructivista se puede decir; que en ella se cree que los docentes deben poner énfasis en la construcción y organización del conocimiento del estudiante como un ente activo, que es capaz de construir su propio conocimiento sobre la base de sus propias demandas e intereses; es solo una ayuda porque el verdadero

artífice del proceso de aprendizaje es el alumno; es él quien va a construir los significados y la función del profesor es ayudarlo en este cometido (Barbera, 2003).

En la actualidad muchos autores se dedican a profundizar en las teorías del aprendizaje, cayendo en viejos paradigmas sobre educación, aprendizaje y el ser humano mismo. Sin embargo, la psicología del aprendizaje empieza a realizar estudios profundos y serios que explican el proceso interno del aprendizaje, así como la manera más eficiente de lograrlo; surgiendo así un nuevo paradigma pedagógico que revoluciona el sistema educativo, y en donde la educación es más bien vista como un proceso pedagógico de enseñanza-aprendizaje que considera al hombre como un ser integral, inmerso en un conjunto de relaciones.

Por otro lado existe actualmente una gran necesidad de personal docente capacitado para formar jóvenes que respondan a las exigencias actuales, por lo que resulta no válido pensar que la solución a estas cuestiones se logra conformando una especie de laboratorio de paradigmas o mezcla de paradigmas, sin enmarcar estas acciones dentro de una propuesta pedagógica diseñada y planeada para la consecución de una meta superior, y en donde la docencia debe de estar perfectamente capacitada para estas circunstancias modernas. De ahí que autores como Aguerrondo (1999) señalen el sentido y significado del nuevo paradigma educativo:

“La transformación educativa requiere un nuevo contrato social acerca de la educación. Para esto, es necesario redefinir los ejes anteriores para pasar de las reformas educativas a procesos de transformación. ¿Qué es entonces la transformación educativa? Para decirlo de manera simple, el nuevo paradigma educativo significa EDUCACIÓN PARA TODOS, CON CALIDAD, CON EQUIDAD Y MÁS COSTO EFICIENTE.”

En el cuál la educación para todos señala que deberá de existir más educación para todas las personas, o lo que es mejor la cantidad de educación que una sociedad requiera para que todos la tengan. Con calidad por su parte significaría que todos los individuos al llegar a la terminación de su educación obligatoria o básica hayan logrado siete aspectos primordiales, siendo el primero; altas competencias en lectura y escritura, segundo; altas competencias en cálculo matemático y resolución de problemas, y por las cuales se genera el presente texto, tercero; altas competencias en expresión escrita, cuarto; capacidad para analizar el entorno social y comportarse éticamente, quinto; capacidad para la recepción crítica de los medios de comunicación social, sexto; capacidad para planear, trabajar y decidir en grupo, y séptimo; capacidad para ubicar, acceder y usar mejor la información acumulada (Op. cit., 1999).

Si bien, lo descrito anteriormente, no constituye la totalidad de paradigmas que pudieran conocerse dentro del ámbito educativo, también es cierto que quizá sean los que más representen lo que nuestro objeto de estudio busca describir.

Es claro entonces que los alumnos deban participar de manera activa tanto en el trabajo individual como en equipos, de ahí que la perspectiva constructivista de Vigotsky (1924) y Piaget (1978) favorece la inclusión de la variable Historia de la matemática, la clase tipo taller, la programación en hoja de cálculo y el diseño de simuladores, como recursos didácticos en el proceso de la enseñanza de la matemática financiera.

Este postulado además se favorece con los principios expuestos por Bruner (1966) aplicados al aula. En ellos señala la importancia de la instrucción, en donde ésta, debe abarcar a las experiencias y los contextos que hacen a los estudiantes deseosos de aprender (presteza); debe ser

estructurada de forma tal que puede ser fácilmente aprehendida por el educando (organización en espiral) y finalmente debe ser diseñada para facilitar la extrapolación y para llenar las brechas (ir más de la información ofrecida).

Finalmente Bruner y Ausubel refieren que el aprendizaje se produce por la interacción de los esquemas mentales previos del sujeto así como de la nueva información proveniente del medio; en el cual la información nueva en el proceso del conocimiento y del aprendizaje no sustituye a los conocimientos previos del individuo o estudiante, sino que se trata de una interacción con aquellos que ya estaban presentes.

Además el alumno debe asumir una actitud potencialmente significativa para el aprendizaje, esto es, predisposición para aprender de manera significativa. De igual forma el material utilizado en el proceso de enseñanza en la clase tipo taller debe ser potencialmente significativo, que el material tenga significado lógico, y que existan ideas de anclaje adecuados que permita la interacción del alumno con el nuevo material didáctico que se presenta.

De los fundamentos teóricos que exponen Vigotsky (1924), Bruner (1966) y Ausubel (1973), Piaget (1978) sobre el Constructivismo social, Aprendizaje por descubrimiento, Aprendizaje significativo y el desarrollo cognitivo, favorecen el replanteamiento de la hipótesis H_1 , en los siguientes términos:

H_1 : La inclusión de la clase tipo taller, la historia de la matemática, la programación en hoja de cálculo y el diseño de simuladores como recursos didácticos tiene una relación significativa en la aceptación del alumno por la materia.

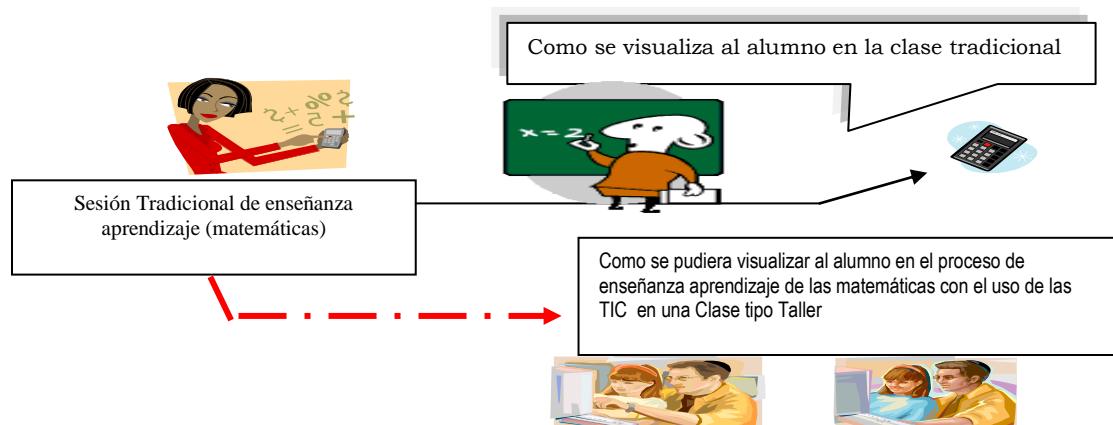
1.5.5.- LA TECNOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN:

LA HOJA DE CÁLCULO EXCEL Y LA CLASE TIPO TALLER:

Para mostrar el uso de las TIC, y el beneficio que conlleva su utilización, ahora se describe un plan de sesión acerca de un tópico específico de las matemáticas financieras. Para este caso en particular, se detallará el proceso que en teoría se debe seguir para la comprensión, desarrollo y el entendimiento mismo de este tema matemático. Posterior a ello, se programa en un lenguaje de Excel, que aparte de facilitar la explicación del mismo tópico matemático que aborda la sesión de enseñanza aprendizaje, también constituirá el diseño de un simulador que sirva de herramienta (*como producto de la sesión*).

Este hecho pretende mostrar, que siendo las matemáticas una de las ciencias más rechazadas por los alumnos, en el proceso enseñanza-aprendizaje, el uso de las *TIC*¹² en una clase tipo taller, podría constituir un elemento influyente en el gusto y aceptación de las matemáticas por parte del alumno que está siendo capacitado en las aulas.

Figura 13: De la sesión tradicional a la clase tipo taller



Fuente: elaboración propia (imágenes paquetería Office 2003)

¹² Refiriéndose al caso específico del uso de las plataformas informáticas, a la hoja de cálculo en Excel, o bien, a algún programa que pueda servir para programar y diseñar los simuladores, como lo sería en este caso; Visual Basic, Flash, Glanda, por citar algunos

En la figura anterior se puede visualizar la representación de lo que sería una sesión tradicional y la migración a una sesión tipo taller con el uso de la tecnología. Esta modalidad a decir del “*The National Council of Teachers of Mathematics*” (NCTM) citado por Murillo (1997), ayudaría a que el alumno desarrolle la capacidad para:

- La resolución de problemas y no en cálculos aritméticos.
- Acceder a conceptos y no a los cálculos.
- Explorar, desarrollar y reforzar conceptos, que incluya estimaciones, aproximaciones y cálculos.
- Experimentar con ideas matemáticas y descubrir modelos.
- Hacer cálculos tediosos con datos de problemas reales (Op. Cit., 1997).

Este argumento además, se relaciona directamente a las funciones de la hoja de cálculo para las matemáticas que propone Lewis (2003). (Ver figura 6)

¿Cómo integrar las variables: modelo tradicional de la E-A-E de la matemática financiera, la hoja de Excel y el diseño de simuladores?

Como ejemplo tomamos el modelo de Ecuaciones Equivalentes que se utiliza en finanzas para reestructurar deudas. Primeramente se valúa la deuda original y luego se calcula el nuevo esquema, esto es, el esquema que sustituirá al anterior.

EN LA SESIÓN TRADICIONAL SE EXPLICA EL TEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS QUE CORRESPONDA A LA SESION

Primer paso, se establece el teorema que habrá de ser estudiado en la sesión tradicional. Ejemplo de ello, seleccionamos el tema de ecuaciones equivalentes y desarrollamos la construcción del teorema en los siguientes términos:

Valuación de la deuda: Considerando más de un monto por vencer

$$V_{D_o} = \sum \frac{Do_1}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m} + \dots \dots \dots \frac{Do_n}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m}$$

La expresión del modelo matemático para valuar la deuda, considerando los tres tiempos: antes, en la fecha y posteriores a la fecha focal es el siguiente:


$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} S_{l_{aff}} \left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m + \dots S_n \left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m + S_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{S_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m} + \dots \frac{S_{n_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m}$$

Se debe sustituir: $S_{l_{aff}}$ S_{ff} y $S_{l_{pff}}$ por X


$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} X_{l_{aff}} \left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m + \dots X_n \left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m + X_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{X_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m} + \dots \frac{X_{n_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m}$$

Además se sustituyen: $X_{l_{aff}}$ X_{ff} y $X_{l_{pff}}$ por la unidad para obtener los coeficientes


$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} 1_{l_{aff}} \left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m + \dots 1_n \left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m + 1_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{1_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m} + \dots \frac{1_{n_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m}$$



Coeficientes de pagos anteriores a fecha focal



Coeficientes de pago en la fecha focal



Coeficientes de pagos posteriores a fecha focal

Para reducir la expresión del modelo matemático, sustituimos la expresión $\left(1 + \frac{it}{365}\right)^m$ del factor de acumulación por $(Fa)^m$ resultando la siguiente expresión:

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} 1_{l_{aff}} (Fa)^m + \dots + 1_{n_{aff}} (Fa)^m + 1_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{1_{l_{pff}}}{(Fa)^m} + \dots + \frac{1_{n_{pff}}}{(Fa)^m}$$

Nuevamente si denotamos los coeficientes de pagos: C_{aff} C_{ff} C_{pff} obtenemos la expresión: $V_{D_n} = Y \left(\sum_{l=n}^{aff} C_{aff} + C_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} C_{pff} \right)$ Posteriormente despejamos la Y (pago) y se obtiene la expresión del modelo que permite obtener el importe de cada pago: $Y = \frac{V_{D_n}}{\sum_{l=n}^{aff} C_{aff} + C_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} C_{pff}}$

Donde: Y = Valor de cada pago; V_{D_n} Valor de la deuda nueva previamente valuada; $\sum_{l=n}^{aff} C_{aff}$ Sumatoria de los coeficientes de los pagos anteriores a la fecha focal; C_{ff} Coeficiente del pago en la fecha focal; $\sum_{l=n}^{pff} C_{pff}$ Sumatoria de los coeficientes de los pagos posteriores a la fecha focal.

Así es como se explicaría el tema de Ecuaciones Equivalentes

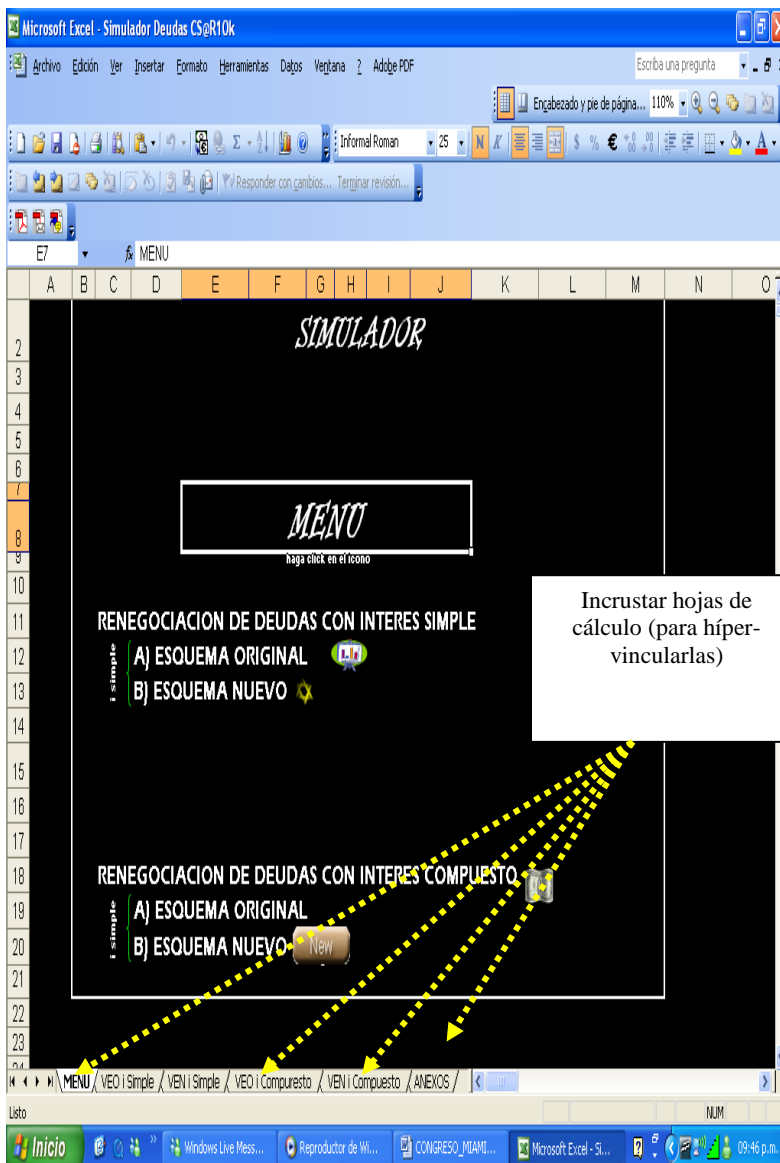
Ahora se da paso al diseño de simuladores en hoja de cálculo de Excel, para ello se debe utilizar el diseño y la programación, en lo que denominaremos la “Sesión Tipo Taller”

Primer paso: El alumno deberá diseñar sus plantillas a partir de las fórmulas que utilizará. Ejemplo de ello, nuevamente se toma el tema de ecuaciones equivalentes, se establecen las modalidades a partir del interés simple y de interés compuesto y se diseña la portada.

Posteriormente se incrustan las hojas de cálculo tantas como sea necesario utilizar (dependiendo de las fórmulas que convertirá en simuladores) y se transforman las fórmulas mediante la programación en Excel:

PROCESO DE E-A-E CON EL USO DE HOJA DE EXCELL

Paso 1: Se establecen las modalidades



Paso 2: Se realiza la programación en Excel de las celdas utilizadas

Para interés Simple (interés exacto 365 días)

$$V_{D_o} = \sum \frac{Do_1}{(1 + \frac{i_1 t_1}{365})} + \dots + \frac{Do_n}{(1 + \frac{i_n t_n}{365})}$$

$$= (E7 / (1 + ((M7 / 12) * E23))) + (E9 / (1 + ((M9 / 12) * E25))) + (E11 / (1 + ((M11 / 12) * E27))) + (E13 / (1 + ((M13 / 12) * E29))) + (E15 / (1 + ((M15 / 12) * E31))) + (E17 / (1 + ((M17 / 12) * E33))) + (H7 / (1 + ((P7 / 12) * H23))) + (H9 / ((1 + (P9 / 12) * H25))) + (H11 / ((1 + (P11 / 12) * H27))) + (H13 / ((1 + (P13 / 12) * H29))) + (H15 / ((1 + (P15 / 12) * H31))) + (H17 / ((1 + (P17 / 12) * H33)))$$

b.- Nuevo Esquema

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} X_{l_{aff}} \left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right) + \dots + X_n \left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right) + X_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{X_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)} + \dots + \frac{X_{n_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)}$$

1. Determinar el valor del esquema original de la deuda:

Ingresar las deudas contraídas que se quieren renegociar

1er deuda	\$ 10,00	7ma deuda	
2da deuda	\$ 10,00	8va deuda	
3er deuda	\$ 10,00	9na deuda	
4ta deuda	\$ 10,00	10ma deuda	
5ta deuda	\$ 10,00	11va deuda	
6ta deuda	\$ 10,00	12va deuda	

Ingresar las fechas en **meses** en las cuales se cumplirá la deuda

1er deuda	8	7ma deuda	
2da deuda	4	8va deuda	
3er deuda	3	9na deuda	
4ta deuda	2	10ma deuda	
5ta deuda	0,5	11va deuda	
6ta deuda	0,3	12va deuda	

*se puede convertir el periodo de días a meses en la sección de anexos

Ingresar el interés **NOMINAL** correspondiente a la deuda

1er deuda	5%	7ma deuda	
2da deuda	2%	8va deuda	
3er deuda	11%	9na deuda	
4ta deuda	25%	10ma deuda	
5ta deuda	10%	11va deuda	
6ta deuda	5%	12va deuda	

$$V_{D_o} = \sum \frac{Do_1}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)} + \dots + \frac{Do_n}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)}$$

R= \$ 58.90

ESQUEMA NUEVO

Menu

$$=SI(D7,(1+(K13*(D7/12))),0)+SI(F7,(1+K13*(F7/12)),0)+SI(H7,(1+K13*(H7/12)),0)+SI(J7,(1+K13*(J7/12)),0)+SI(L7,(1+K13*(L7/12)),0)+K17+SI(D11,(1/(1+(K13*(D11/12)))),0)+SI(F11,(1/(1+(K13*(F11/12)))),0)+SI(H11,(1/(1+(K13*(H11/12)))),0)+SI(J11,(1/(1+(K13*(J11/12)))),0)+SI(L11,(1/(1+(K13*(L11/12)))),0)$$

Paso 3: Se diseña el simulador financiero

Con interés simple-esquema original

Para interés compuesto
a.- Valuar Deuda

$$V_{D_o} = \sum \frac{Do_1}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m} + \dots + \frac{Do_n}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m}$$

$$=(E7/POTENCIA(1+(E23/12),M7))+(E9/POTENCIA(1+(E25/12),M9))+(E11/POTENCIA(1+(E27/12),M11))+(E13/POTENCIA(1+(E29/12),M13))+(E15/POTENCIA(1+(E31/12),M15))+(E17/POTENCIA(1+(E33/12),M17))+(H7/POTENCIA(1+(H23/12),P7))+(H9/POTENCIA(1+(H25/12),P9))+(H11/POTENCIA(1+(H27/12),P11))+(H13/POTENCIA(1+(H29/12),P13))+(H15/POTENCIA(1+(H31/12),P15))+(H17/POTENCIA(1+(H33/12),P17))$$

b.- Nuevo Esquema

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} X_{l_{aff}} \left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m + \dots + X_n \left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m + X_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{X_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m} + \dots + \frac{X_{n_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m}$$

=SI(D7="1", (1*POTENCIA(1+(K13*(D7/12)), D7)), 0) + SI(F7="1", (1*POTENCIA(1+(K13*(F7/12)), F7)), 0) + SI(H7="1", (1*POTENCIA(1+(K13*(H7/12)), H7)), 0) + SI(J7="1", (1*POTENCIA(1+(K13*(J7/12)), J7)), 0) + SI(L7="1", (1*POTENCIA(1+(K13*(L7/12)), L7)), 0) + K19 + SI(D11="1", (1/POTENCIA(1+(D11/12)), D7)), 0) + SI(F11="1", (1/POTENCIA(1+(F11/12)), F7)), 0) + SI(H11="1", (1/POTENCIA(1+(H11/12)), H7)), 0) + SI(J11="1", (1/POTENCIA(1+(J11/12)), J7)), 0) + SI(L11="1", (1/POTENCIA(1+(L11/12)), L7)), 0) +

Con interés simple-esquema nuevo

The screenshot shows a software window titled "2. Determinación del nuevo esquema de pagos". It contains input fields for interest rate (7%), number of periods (1), and a value (50.90). Below these, it displays the formula for the present value of the new scheme:

$$Y = \sum_{l=n}^{aff} \frac{C_{l_{aff}}}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{C_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m}$$

The calculated "valor de los pagos" is \$19.63, and the "Factor" is 3.000338558. The formula for the original scheme is also shown:

$$V_{D_n} = Y \left(\sum_{l=n}^{aff} C_{l_{aff}} + C_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} C_{l_{pff}} \right)$$

A "Menu" button is visible at the bottom right.

Con interés compuesto esquema original

The screenshot shows a software window titled "1. Determinar el valor del esquema original de la deuda". It contains input fields for interest rate (5%), number of periods (3), and a value (100). Below these, it displays the formula for the present value of the original scheme:

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} \frac{D_{l_{aff}}}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{D_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m}$$

The calculated "R=" is \$322,516.87. The interface also includes a section for "ESQUEMA NUEVO" and a "Menu" button.

Con interés compuesto-esquema nuevo

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ? Adobe PDF

Ingresar los periodos en **meses** que transcurren antes de la fecha focal acordada

* cada recuadro corresponde a un periodo diferente.

Ingresar los periodos en **meses** que transcurren despues de la fecha focal acordada

** en caso de tener el periodo en dias, se pueden convertir en la pagina llamada anexos.

Ingresar la tasa de interes que el proveedor le cobrará **10%**

Ingresar el valor de la deuda en la fecha de la renegociacion **\$ 322,516.87**

Desea hacer un pago en la fecha focal escogida? Si/ No **1**
Digite 1 para Si, 0 para No

$$Y = \frac{V_{D_n}}{\sum_{0=n}^{aff} C_{aff} + C_{ff} + \sum_{0=n}^{pff} C_{pff}}$$

valor de los pagos = **\$ 322,516.87** Anexos

Factor **1.000000000** 1.000000000

Esquema original $V_{D_n} = Y(\sum_{0=n}^{aff} C_{aff} + C_{ff} + \sum_{0=n}^{pff} C_{pff})$ Menu

Inicio Windows Live Mess... Reproductor de Wi... CONGRESO_MIAMI... Microsoft Excel - Si... 09:53 p.m.

Conversiones (tasas, tiempos, capitalizaciones y las fórmulas matemáticas)

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ? Adobe PDF

ANEXOS

CONVERSION DE TASAS

INSERTAR TASA NOMINAL (ANUAL) **5%** **0.0500**

EQUIVALENCIAS MAS COMUNES

MENSUAL	BIMESTRAL	TRIMESTRAL	CUATRIMESTRAL	SEMESTRAL
0.4167%	0.8333%	1.2500%	1.6667%	3%
0.0041667	0.0083333	0.0125000	0.0166667	0.0250000

PARA TASA PAGARE

7	14	28
0.0972%	0.1944%	0.3889%
0.0009722	0.0019444	0.0038889

CONVERTIR DIAS EN MESES

DIAS	MESES
128,5000	4.2833

NOTA: el mes se considera de 30 dias

CAPITALIZACIONES POR AÑO

MENSUAL	BIMESTRAL	TRIMESTRAL	CUATRIMESTRAL	SEMESTRAL
480	240	160	120	80

MENU PRINCIPAL

EXPLICACION DEL MODELO MATEMATICO Y SU NOTACION

CON INTERES SIMPLE

Inicio Windows Live Mess... Reproductor de Wi... CONGRESO_MIAMI... Microsoft Excel - Si... 09:54 p.m.

La notación matemática del teorema en sus dos modalidades (interés simple y compuesto).

EXPLICACION DEL MODELO MATEMATICO Y SU NOTACION

INTERES SIMPLE

Expresión del modelo matemático de la Nueva deuda con interés simple exacto

$$V_{t_0} = \sum_{j=1}^n S_{t_j} \left(1 + \frac{it}{d} \right) + \dots + S_{t_n} \left(1 + \frac{it}{d} \right) + S_{t_n} + \sum_{j=1}^n \frac{S_{t_j}}{\left(1 + \frac{it}{d} \right)} + \dots + \frac{S_{t_n}}{\left(1 + \frac{it}{d} \right)}$$

Se sustituyen S por X

$$V_{t_0} = \sum_{j=1}^n X_{t_j} \left(1 + \frac{it}{d} \right) + \dots + X_{t_n} \left(1 + \frac{it}{d} \right) + X_{t_n} + \sum_{j=1}^n \frac{X_{t_j}}{\left(1 + \frac{it}{d} \right)} + \dots + \frac{X_{t_n}}{\left(1 + \frac{it}{d} \right)}$$

Se sustituyen X por 1

$$V_{t_0} = \sum_{j=1}^n 1_{t_j} \left(1 + \frac{it}{d} \right) + \dots + 1_{t_n} \left(1 + \frac{it}{d} \right) + 1_{t_n} + \sum_{j=1}^n \frac{1_{t_j}}{\left(1 + \frac{it}{d} \right)} + \dots + \frac{1_{t_n}}{\left(1 + \frac{it}{d} \right)}$$

Se reduce la expresión del factor de acumulación a Fa

$$V_{t_0} = \sum_{j=1}^n 1_{t_j} (Fa) + \dots + 1_{t_n} (Fa) + 1_{t_n} + \sum_{j=1}^n \frac{1_{t_j}}{(Fa)} + \dots + \frac{1_{t_n}}{(Fa)}$$

Despejamos los coeficientes dividiendo la Unidad entre los factores de acumulación

$$V_{t_0} = F \left(\sum_{j=1}^n C_{t_j} + C_{t_n} + \sum_{j=1}^n C_{t_j} \right)$$

Despejamos F , para calcular el importe de cada pago igual

$$F = \frac{V_{t_0}}{\sum_{j=1}^n C_{t_j} + C_{t_n} + \sum_{j=1}^n C_{t_j}}$$

INTERES COMPOSTO

Expresión del modelo matemático de la Nueva deuda con interés compuesto exacto

$$V_{t_0} = \sum_{j=1}^n S_{t_j} \left(1 + \frac{it}{d} \right)^n + \dots + S_{t_n} \left(1 + \frac{it}{d} \right)^n + S_{t_n} + \sum_{j=1}^n \frac{S_{t_j}}{\left(1 + \frac{it}{d} \right)^n} + \dots + \frac{S_{t_n}}{\left(1 + \frac{it}{d} \right)^n}$$

Se sustituyen S por X

$$V_{t_0} = \sum_{j=1}^n X_{t_j} \left(1 + \frac{it}{d} \right)^n + \dots + X_{t_n} \left(1 + \frac{it}{d} \right)^n + X_{t_n} + \sum_{j=1}^n \frac{X_{t_j}}{\left(1 + \frac{it}{d} \right)^n} + \dots + \frac{X_{t_n}}{\left(1 + \frac{it}{d} \right)^n}$$

Se sustituyen X por 1

$$V_{t_0} = \sum_{j=1}^n 1_{t_j} \left(1 + \frac{it}{d} \right)^n + \dots + 1_{t_n} \left(1 + \frac{it}{d} \right)^n + 1_{t_n} + \sum_{j=1}^n \frac{1_{t_j}}{\left(1 + \frac{it}{d} \right)^n} + \dots + \frac{1_{t_n}}{\left(1 + \frac{it}{d} \right)^n}$$

Se reduce la expresión del factor de acumulación a Fa

$$V_{t_0} = \sum_{j=1}^n 1_{t_j} (Fa)^n + \dots + 1_{t_n} (Fa)^n + 1_{t_n} + \sum_{j=1}^n \frac{1_{t_j}}{(Fa)^n} + \dots + \frac{1_{t_n}}{(Fa)^n}$$

Despejamos los coeficientes dividiendo la Unidad entre los factores de acumulación

$$V_{t_0} = F \left(\sum_{j=1}^n C_{t_j} + C_{t_n} + \sum_{j=1}^n C_{t_j} \right)$$

Despejamos F , para calcular el importe de cada pago igual

$$F = \frac{V_{t_0}}{\sum_{j=1}^n C_{t_j} + C_{t_n} + \sum_{j=1}^n C_{t_j}}$$

Finalmente podemos señalar a este nivel, que si bien la sesión tradicional, sigue siendo un elemento determinante en el proceso de enseñanza aprendizaje, el uso de las tecnologías de información, y en particular el uso de la hoja de cálculo de Excel, aunado a la contextualización de los temas financieros que aborda la cátedra matemática, y a las bondades que la simulación trae consigo en el uso de simuladores, y mejor aún cuando estos últimos son diseñados por el alumno en las clases tipo taller, es entonces que se podría inferir, que la innovación en el proceso E-A-E de la matemática financiera ayudará a que los alumnos tengan mayor aceptación hacia las matemáticas, aunque para este estudio, sólo nos referimos al caso específico de la matemática financiera.

1.5.6. LA TECNOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN:

LA PLATAFORMA INFORMÁTICA MOODLE PARA LA TRANSFERENCIA DEL APRENDIZAJE BAJO AMBIENTES Y COMUNIDADES VIRTUALES:

Hoy en día se cuentan con plataformas informáticas para la impartición de la educación en la modalidad virtual. Ejemplo de ellos es la plataforma Blackboard, Learning Space, Moodle, por citar algunos de ellos. Es en este estudio que se sugiere el uso de la plataforma Moodle¹³, por constituir un software libre, el cual está al alcance de toda institución académica que imparta educación en la modalidad virtual

¿Qué es la plataforma Moodle?

Creado por Martin Dougiamas en el año 2002, Moodle es un sistema de gestión de cursos de distribución libre. Ayuda a los facilitadores a crear comunidades de aprendizaje-enseñanza en línea (CAL). La transferencia del conocimiento y el uso de las tecnologías de información (TI), vienen tomando un rumbo bien definido hacia los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) ó *Virtual learning environment* (VLE). A este tipo de plataformas tecnológicas también se les denomina LMS (*Learning Management System*) o sistemas de administración o gestión del aprendizaje. A estos sistemas se les instala en el servidor institucional (*en este caso al servidor Aix de la UCC*) y puede ser empleado para administrar, distribuir y controlar todas las actividades de enseñanza, tanto presencial o bajo la modalidad virtual o electrónica, esto último con tecnología de Internet.

A manera de antecedente histórico se sabe que el 20 de agosto del 2002, aparece la primera versión de este software libre y desde entonces se ha venido modificando (*adicionando mejoras*) cada versión del paquete.

¹³ En este Web Site se puede obtener el software libre de la plataforma Moodle: <http://moodle.org/>

Datos actuales señalan que hoy en día, la base de usuarios rebasa los 20 millones distribuidos en más de 45,000 sitios a nivel mundial y además ha sido traducido un poco más de 75 idiomas.

Los servicios proporcionados generalmente incluyen control de acceso, elaboración de contenido educativo, herramientas de comunicación, y la administración de grupos de estudiantes¹⁴.

MOODLE COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE PARA LA EDUCACIÓN:

Se ha venido comentando a lo largo del estudio, sobre la necesidad de innovar en la educación, es decir, en el cambio necesario y permanente que se debe dar en los procesos de enseñanza aprendizaje. Uno de esos cambios se relaciona directamente con la modalidad de enseñanza, siendo esta la modalidad a distancia y la creación de comunidades virtuales de aprendizaje

Llevar la educación a través de aulas virtuales, es hoy en día uno de los principales retos de las Instituciones de Educación. Para ello es necesario contar con una infraestructura especial y una plataforma para crear aulas virtuales (CV), siendo Moodle una de las mejores opciones, ya que cuenta con un entorno agradable. Moodle pretende ser una plataforma para crear cursos virtuales, de cualquier temática, así como una excelente herramienta que complementa la comunicación entre la comunidad educativa, sin límite de espacio y tiempo.

La plataforma Moodle provee las siguientes herramientas¹⁵: *Boletines de noticias, Calendarios, Chats, Correo interno, Foros, Páginas Webs, Wikis.*

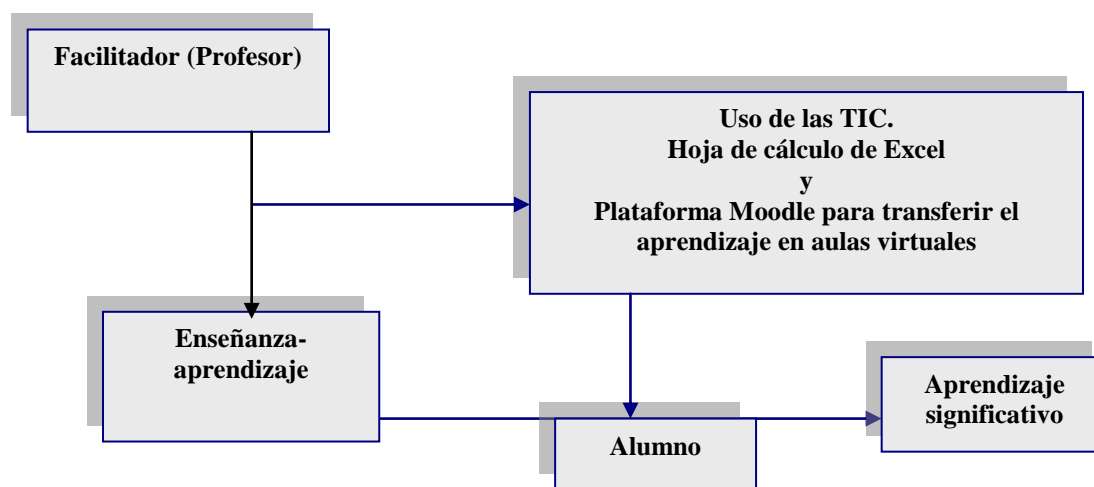
¹⁴ Recuperado en red: <http://docs.moodle.org/en/Pedagogy> [consultado el 18 de Julio del 2008]

¹⁵ Recuperado en red: <http://www.gacetadigital.com/moodle-una-plataforma-de-aprendizaje-virtual-libre/> [consultado el 11 de Agosto del 2008]

Además se puede: Crear una lección, Crear un formulario, Crear una consulta, Crear un glosario.

Ahora el proceso E-A-E de la matemática financiera se vislumbra a partir del siguiente modelo:

Figura 14: Modelo c): E-A-E con el uso de las TIC y la transferencia de aprendizaje en ambientes virtuales (Moodle)



Fuente: Elaboración propia

1.5.7.- LAS COMUNIDADES VIRTUALES:

Al entrar en la discusión de este tópico, nuevamente se puede señalar la importancia y relevancia que se le ha venido dando al uso y aplicación de las TIC en los procesos de E-A-E, y para el caso específico de la enseñanza de las matemáticas que es el tema de este estudio. Lo anterior quedó argumentado al señalar la pertinencia del uso de la hoja de Excel, como herramienta metodológica para la simulación y construcción de simuladores financieros en este proceso, al igual que la “Historia de la matemática” como recurso metodológico.

En este apartado ya fue expuesto el argumento de utilizar la plataforma Moodle como herramienta para la transferencia del conocimiento. De ahí que ahora resulte pertinente analizar y discutir la variable “*Comunidades Virtuales*” y su utilización en los procesos de enseñanza.

Al respecto debemos situarnos en una definición en común, esto es, que entendemos por comunidad y desde luego, que es una comunidad virtual.

La Real Academia de la Lengua señala textualmente:

Comunidad s. f.

“1.- Conjunto de personas que viven juntas bajo ciertas reglas o que tienen los mismos intereses o características: una comunidad de vecinos; una comunidad religiosa. 2.- En biología, conjunto de las distintas especies que comparten un mismo espacio físico y que interaccionan entre sí y con el medio”. (Diccionario Manual de la Lengua Española 2007)

El diccionario Kernerman sobre la variable “Comunidad”

“1 personas que viven bajo reglas o intereses comunes (comunidad de cibernautas) 2 grupo de personas pertenecientes a un pueblo o región (comunidad barrial), 3 conjunto de seres vivos con idénticas características (la comunidad de los mamíferos), 4 grupo de personas con características comunes (la comunidad hispanoparlantes), 5 congregación de personas que viven bajo ciertas constituciones y reglas (comunidad religiosa), (Kernerman Spanish Learners Dictionary, 2008)

En resumen podemos definir que la comunidad, es entonces “un grupo o congregación de personas que viven bajo un conjunto de reglas, en donde converge el interés particular de sus integrantes, pero además recalcar, que estos intereses son comunes.

Ahora bien, en el mismo sentido es necesario definir la variable “virtual”. Al respecto Levy (1999, citado en Cabero Almenara 2005) señala el término en su uso común, “*como la ausencia pura y simple de la existencia*”, en donde presume la realidad como la parte material tangible (*algo que se tiene*) y lo virtual lo sitúa en la ilusión (*algo que se tendrá*).

Resulta claro, probablemente entendible (lo es), sin embargo pudiera estar un tanto fuera del contexto en que estamos situando el estudio, y es precisamente, en la creación de una comunidad virtual en la enseñanza de la matemática financiera, a saber, un espacio en la plataforma informática Moodle, en donde puedan integrarse las personas (que aprenderán) y los instrumentos (los medios para aprender).

Al respecto Baym (2002) visualizaba un posible problema cuando se definiera esta variable compuesta (*comunidad virtual*), ya que por una parte el término comunidad tiene una connotación diversa que va de lo descriptivo a lo ideológico, de igual forma lo virtual, lo relaciona a algo secundario, es decir, no real e insignificativo (sic). De tal forma que con este argumento, aún estaríamos pasando cierta dificultad para situar a la multicitada variable, en su definición operacional para efectos de esta investigación.

A mayor abundamiento del estado de la cuestión, Cabero Almenara (2005), entra en una discusión teórica-empírica del concepto y cita textualmente los argumentos conceptuales que Mercer (2001), Pazos et al (2002) Jiménez y Martínez (2002) y Salinas (2003) quienes señalan al respecto:

“*Grupos de personas que comparten experiencias e intereses (comunes) y que se comunican entre sí para conseguir esos intereses*” (Mercer, 2001).

“podemos considerar las “comunidades virtuales” como entornos basados en Web que agrupan personas relacionadas con una temática específica que además de las listas de distribución (primer nodo de la comunidad virtual) comparten documentos, recursos...” (sic) (Pazos et al, 2002).

“...la utilización de un mismo espacio para compartir valores, lenguaje, experiencias y un propósito común” (Jiménez y Martínez (2002).

Finalmente Salinas:

“cuando una comunidad real usa la telemática para mantener y ampliar la comunicación. El hecho de que la interacción entre las personas se pueda realizar entre personas físicamente pero enlazadas mediante redes telemáticas es lo que lleva a hablar de comunidades virtuales, y que pueden considerarse comunidades personales, en cuanto que son comunidades personales, en cuanto que son comunidades de personas basadas en los intereses individuales y en las afinidades y valores de las personas” (Salinas, 2003).

Parafraseando a estos autores, es factible entender que si bien el termino virtual, ha venido generando confusión, por lo que señalaba Baym (2002), en cuanto a su significado de “no tangible o ilusión” y de Levy (1999) que alude al termino en su uso corriente, y de manera análoga lo explica como: “la realidad”, esto es, lo que se tiene y por otra parte lo virtual, lo que no se tiene, entonces podemos entender a la comunidad virtual como el espacio web en donde se comparten documentos y recursos, siendo en este caso, la evidencia de producto que el modelo que se discute en esta investigación busca generar, dicho específicamente, los software o simuladores financieros.

Sin embargo en la educación se ha utilizado el término, asociándolo a las clases no presenciales, o mejor aún, lo contrario a la cátedra presencial que comúnmente se viene ejerciendo al interior de las Instituciones educativas de cualquier nivel y sector (públicas y privadas).

Para este estudio que aborda el tema específico del proceso de enseñanza de la matemática financiera, utilizaremos el término de comunidad virtual, como:

El espacio o entorno Web en donde convergen las personas que comparten el mismo tema de las matemáticas financieras, y que además comparten recursos tales como; herramientas financieras diseñadas por ellos mismos, materiales en PowerPoint, libros electrónicos, documentos de texto, entre otros. Todo ello relacionado con tópicos financieros o matemáticos, con un propósito bien definido y claro como lo es, compartir los intereses individuales y sus afinidades, para ayudarse en su aprendizaje.

Con estos argumentos, y habiendo definido la variable de estudio “*comunidad virtual*”, ahora procederemos al análisis y discusión de la citada variable, en su contextualización teórica y empírica, para su validación y pertinencia en el modelo de estudio.

Se ha venido haciendo énfasis en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, así como la inclusión de algunos elementos metodológicos para apoyar tal actividad. Al respecto se ha referido entre otros recursos, a la utilización de la hoja de cálculo del programa Excel. En este proceso de enseñanza, los teoremas matemáticos pasan de ser eso, solo formulas, para transformarlos en herramientas, esto es, en simuladores financieros diseñados, elaborados, contruidos e implementados en sus computadores personales, por los propios alumnos que cursan la materia.

Pero la pregunta pertinente es:

¿Cómo se relaciona la variable comunidad virtual, al proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática financiera?

Una respuesta preliminar estaría asociada a un propósito, y este último es precisamente: Crear y compartir el conocimiento, a partir del proceso de enseñanza y la innovación de dicho proceso, considerando que esta materia busca resolver problemas que se sitúan dentro de cualquier sector en el contexto económico, esto es, sirve para valorar el dinero en el tiempo, ya que a partir de su historia, así se ha venido construyendo el “edificio matemático”, como lo señala Clinard (2003).

Al respecto, podemos apoyar este hecho con el argumento de Hunter (2002), cuando señala que las comunidades virtuales son creadas para analizar o resolver problemas, lo que ayuda además en la construcción del conocimiento de manera conjunta en sus integrantes, de tal forma que los alumnos tendrían una mayor implicación, participación activa, autonomía, interdependencia y responsabilidad, todo ello con respecto al proceso de aprendizaje, culminando en un trabajo colaborativo y cooperativo, a decir de Martínez (2003).

Al incluir en el proceso de *E-A-E* de la matemática financiera, las variables: simulación y simuladores como herramientas que se generan en la “Clase tipo Taller”, resulta pertinente que dichas herramientas se compartan hacia otras personas, instituciones o cualquier interesado en obtenerlas, esto es, crear una comunidad virtual, en donde se puedan compartir. De hecho una forma de poder validar su utilidad, es precisamente compartiendo estos productos con otras personas que bien puedan ser, estudiantes de la materia en su localidad, o allende las fronteras.

Al respecto es relevante el punto de vista de Salinas (2003), cuando señala que existe mayor probabilidad de lograr comunidades virtuales de aprendizaje, cuando se tienen intereses individuales y afinidades entre alumnos que estén cursando la misma materia (mate financiera).

Considerando el aporte de Ardizzone y Rivoltella (2004) acerca de la función del alumno en la comunidad virtual, es necesario que éste, perciba la CV como una estrategia para saber trabajar colaborativamente en su conjunto de una forma más organizada. Aunado a esto, surge la curiosidad, el compromiso y la necesidad de traspasar fronteras, pero además la curiosidad por conocer e intercambiar puntos de vista con otras personas, lo que culmina en un sentido de pertenencia a decir de Salinas (2003) citado por Cabero (2005)

Con lo antes expuesto, ahora se plantea una hipótesis en los siguientes términos: ***H₃: La creación de comunidades virtuales para compartir los productos desarrollados por el alumno, le produce satisfacción lo que genera mayor aceptación de la materia.***

1.6.- DISEÑO EL ESTUDIO

1.6.1.- TIPO Y NIVEL DE ESTUDIO:

Estudio no experimental, que inicio exploratorio, para posteriormente pasar a descriptivo y concluir explicativo en su modalidad longitudinal y Correlacional:

Las razones:

Es no experimental el estudio, dado que no se manipularán de forma deliberada las variables criterio o independientes, de tal suerte que puedan modificar su efecto en la investigación. En todo momento del estudio nos damos a la tarea de observar el fenómeno del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática tal y como se da en su contexto natural, para después analizarlo. De hecho, al medir la actitud del alumno hacia la matemática, permitirá la construcción de nuevas categorías para la medición final (Kerlinger, 1979 citado en Edel 2007).

Su inicio será exploratorio, ya que nos permitirá examinar los grupos de alumnos que cursan las carreras y posgrados, en donde se imparten las materias de matemáticas. Existen estudios que han medido la actitud del alumno hacia la matemática como por ejemplo: se tiene el trabajo sobre matemáticas en el nivel escolar de primaria y secundaria (Yi Yi, 1989 citado por Bazan y Sotero 1998); de la actitud del alumno hacia la estadística (Bazan, 1997), de actitud hacia la matemática en alumnos de nuevo ingreso a la carrera profesional en la Universidad Nacional Agraria La Molina (Bazan y Sotero, 1998), de la validación y confiabilidad de una escala que mide la actitud hacia la matemática y a la matemática que se enseña con computadora (Ursini et al, 2004) sin embargo, no contamos con evidencia de estudios específicos sobre actitud hacia la matemática financiera en la Universidad Cristóbal Colón.

Además con esta fase del estudio se podrá ir familiarizando para establecer posibles postulados verificables relacionados a la percepción de los alumnos que cursan la materia. Posteriormente el estudio describirá las propiedades más importantes del fenómeno que se está estudiando y su posible implicación con variables tales como: la historia de la matemática como recurso didáctico, la programación en hoja de cálculo, la simulación y los simuladores financieros, las comunidades virtuales y las plataformas informáticas.

Finalmente se evaluará la relación existente entre las variables implicadas para determinar si existe una relación estadísticamente significativa entre el constructo para la H_1 . Y por su temporalidad se define longitudinal este estudio, ya que desde su génesis (2006) se inicia con una fase exploratoria y posterior a ello, en los años; 2007, 2008 y 2009 se aplicaron cuestionarios para la recogida de datos, en el momento en que se impartió la materia de matemáticas financieras: Pre-test y Post-test.

1.6.2.- ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA LA FASE I, II Y III DEL ESTUDIO

1.6.2.1.- POBLACIÓN Y MUESTRA:

Para la Fase I, II y III del estudio, se considera como población a los alumnos de posgrado y pregrado, específicamente del programa de la Maestría en Administración y Finanzas y las Licenciaturas en Administración de Empresas y de Administración de Empresas Turísticas.

Para el cálculo de la muestra, ésta no se calcula, ya que el propósito de esta investigación desde sus inicios a mediados *del 2006 y* hasta el 2009, pretende evaluar a todos los estudiantes que cursan la materia en sus respectivos programas. De tal forma que se aplica un censo a la población descrita en el párrafo anterior.

En la fase I, denominada exploratoria, se realiza un sondeo mediante entrevistas con alumnos clave, refiriendo esto último, a aquellos alumnos que por sus características particulares, hayan sido identificados por los profesores de matemáticas financieras, como líderes de proyectos.

1.6.2.2.- INSTRUMENTO:

Para la fase I, y por coincidir la impartición de la materia de matemáticas financieras con el inicio de la investigación (2006), se aplica una entrevista a alumnos de la maestría en Administración. Para ello, se identifican líderes de proyectos a quienes se les plantea la pertinencia de cambiar la forma de impartición de la materia, como clase tipo taller, en donde se programa y diseñan simuladores financieros aplicando las TIC, en específico la hoja de cálculo de Excel.

Para la Fase II y III (2007-2008-2009) se aplica el test EAPH-MF, dicho test es resultante de la codificación de los indicadores de las variables del modelo de estudio, y cuya validez de criterio, resulta del procedimiento de validez por criterio de jueces.

El instrumento toma como referencia la escala desarrollada por Bazán (1997), EAHM-U de actitudes hacia la matemática, para convertirlo a una **“ESCALA DE ACTITUDES Y PERCEPCION HACIA LA MATERIA DE MATEMATICAS FINANCIERAS EAPH-MF”**

¿Cómo se obtiene el instrumento EAPH-MF?

A continuación su antecedente.....

1.6.2.3.- LAS VARIABLES IMPLICADAS DEL MODELO

El modelo de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, que se pretende validar, incluye además las siguientes variables:

Historia de la matemática,

Simulación y simuladores,

Plataformas informáticas y

Comunidades Virtuales de aprendizaje,

1.6.2.3.1. INDICADORES: De las variables que conforman el modelo, se derivan los indicadores siguientes:

Tabla 5: Indicadores de las variables del modelo

<p><i>Historia de la matemática,</i></p>	<p>1.- Las MF son amenas y estimulantes para mí cuando el profesor explica su historia. 2.- MF es un curso valioso y necesario por que aprendemos a valorar el dinero en el tiempo. 3.- Pienso que podría estudiar MF más difíciles con el uso de la hoja de cálculo. 4.- Las MF usualmente me hacen sentir incómodo y nervioso, pero el uso de las TICs reduce este sentimiento adverso. 5.- La MF me despierta mayor interés, cuando el profesor explica como se ha venido utilizando en la actividad cotidiana de la sociedad. 6.- Yo disfruto la MF cuando el profesor explica cómo se puede resolver un problema de diversas formas. 7.- El curso de MF sirve para enseñar a pensar, además que puedo proponer algunas alternativas de solución.</p>
<p><i>Simulación y simuladores,</i></p>	<p>8.- Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de entender y manejar, por que el profesor me incentiva a generar nuevas formas de codificarlos. 9.- Me incentiva la confianza que deposita en mí el profesor que imparte la materia 10.- Es motivante llevar a cabo una clase tipo taller</p>
<p><i>Plataformas informáticas</i></p>	<p>11.- Me incentiva la confianza que deposita en mí, el profesor que imparte la materia de MF 12.- Conocer de la historia de la MF, me ayuda a generar mayor interés en el curso 13.- Cuando me explica el profesor como ha venido evolucionando la MF, me ayuda a superar mis dudas</p>
<p><i>Comunidades Virtuales de aprendizaje,</i></p>	<p>14.- Me gusta involucrar a mi familia cuando curso la materia de MF 15.- Incentiva cuando nos dejan de tarea, realizar ejercicios que estén basados en casos reales por los que pasa nuestra familia. 16.- Aplico la MF para calcular hipotecas, prestamos, arrendamientos, ahorros. 17.- Genera mayor interés y expectativa la MF, cuando la relaciono a casos reales, y los expongo en clase. 18.- Aprendo mejor cuando la materia de MF se imparte utilizando otras técnicas didácticas. 19.- Utilizar las TICs en el proceso de aprendizaje de la MF me genera mayor interés. 20.- El uso de la hoja de cálculo, me ayuda en el proceso de aprendizaje de la MF. 21.- Aprendo más la MF, cuando programo en Excel las formulas. 22.- Programar las formulas en hoja de Excel y trabajarlas en las sesiones tipo taller, me ayuda en mi aprendizaje 23.- Diseñar herramientas financieras en hoja de Excel complementa mi aprendizaje 24.- El diseño de simuladores me genera un valor agregado en mi enseñanza-aprendizaje de la MF 25.- La programación en Excel y el diseño de simuladores, me ayudan a no rechazar la enseñanza-aprendizaje de la MF 26.- Siento que la programación en Excel fortalece mi aprendizaje en la MF 27.- Realmente me gusta aprender la MF, si a partir de las fórmulas vistas en clase, las puedo transformar en simuladores financieros. 28.- Incentiva cuando el profesor promueve la competencia al mejor diseño de simuladores. 29.- La materia de MF genera mayor expectativa en mí, porque me permite compartir los productos generados 30.- Me gusta compartir con otras personas mis proyectos de matemáticas, para retroalimentarme. 31.- Utilizar la Web para compartir conocimiento, me parece una buena alternativa para nuestra educación.</p>

Fuente: elaboración propia (adaptado del test de Bazán 1997)

1.6.2.3.2.- CODIFICACIÓN DE INDICADORES POR CRITERIO DE JUECES:

Con el fin de poder valorar la pertinencia de un ítem a determinada dimensión de las variables, se realizó el procedimiento de validez por criterio de jueces. El propósito de esta técnica permite asignarle un código a cada indicador del test. Para la selección del juez, se buscó que sean profesores con grado doctoral, o candidatos a doctorado en el área de matemáticas o finanzas y que actualmente estén impartiendo clases en licenciatura y posgrado. Fueron seleccionados cinco jueces para el desarrollo de este procedimiento. Los instrumentos fueron entregados personalmente. (Formato, Ver anexo I).

En el instrumento se detalla el propósito de la codificación, además de exponer un breve detalle teórico de la explicación de cada variable: historia de la matemática y la clase tipo taller, programación en hoja de cálculo, diseño de simuladores financieros, plataformas informáticas y comunidades virtuales de aprendizaje.

Los códigos son los siguientes:

Códigos	HMCTT	PHC	DSF	PI	CV
	<i>Historia de la matemática</i>	<i>Programación en hoja de cálculo</i>	<i>Simulación y simuladores,</i>	<i>Plataformas informáticas</i>	<i>Comunidades Virtuales de aprendizaje,</i>

El resultado que se obtiene de cada juez se detalla en la tabla número 6, en donde se aprecia el código asignado a cada ítem y al final se asigna al que por mayoría hubiesen coincidido.

Tabla 6: Código final por Ítem

INDICADOR	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	CODIGO FINAL
1	HMCTT	HMCTT	HMCTT	HMCTT	HMCTT	HMCTT
2	HMCTT	HMCTT	HMCTT	DSF	DSF	HMCTT
3	PHC	PHC	PHC	PHC	PHC	PHC
4	PHC	PHC	PHC,	PI	DSF	PHC
5	HMCTT	HMCTT	HMCTT	HMCTT	DSF	HMCTT
6	PHC	HMCTT	HMCTT	CV	DSF	HMCTT
7	HMCTT	HMCTT	HMCTT	DSF	PI	HMCTT
8	PHC	PHC	PHC	DSF	DSF	PHC
9	HMCTT	HMCTT	- -	DSF	DSF	HMCTT
10	HMCTT	HMCTT	DSF	DSF	HMCTT	HMCTT
11	HMCTT	HMCTT	- -	DSF	DSF	HMCTT
12	HMCTT	HMCTT	HMCTT	HMCTT	HMCTT	HMCTT
13	HMCTT	HMCTT	HMCTT	HMCTT	HMCTT	HMCTT
14	HMCTT	HMCTT	- -	- -	DSF	HMCTT
15	HMCTT	HMCTT	HMCTT	DSF	DSF	HMCTT
16	PHC	DSF	HMCTT	DSF	PHC	PHC
17	HMCTT	HMCTT	HMCTT	DSF	DSF	HMCTT
18	HMCTT	PI	DSF	PHC	DSF	DSF
19	PHC	PI	PI	PI	CV	PI
20	PHC	PHC	PHC	PHC	PHC	PHC
21	PHC	PHC	PHC	PHC	PHC	PHC
22	PHC	PHC	PHC	PHC	PHC	PHC
23	PHC	PHC	PHC	DSF	PHC	PHC
24	DSF	DSF	DSF	DSF	DSF	DSF
25	DSF	DSF	DSF	DSF	PHC	DSF
26	PHC	PHC	PHC	PHC	PHC	PHC
27	SF	DSF	DSF	DSF	DSF	DSF
28	SF	CV	DSF	DSF	DSF	DSF
29	CV	CV	CV	DSF	PI	CV
30	CV	CV	CV	DSF	PI	CV
31	CV	CV	CV	DSF	CV	CV

Fuente: elaboración propia

1.6.2.3.3.- EL INSTRUMENTO RESULTANTE ES:

TEST
ESCALA DE ACTITUDES Y PERCEPCION HACIA LA MATERIA DE MATEMATICAS FINANCIERAS EAPHMF-UCC:

PERCEPCION DE LA MATERIA: Posterior al curso llevado a cabo con sesiones basadas en el uso de las TICs, Clase tipo taller, programación en Hoja de cálculo para el diseño de simuladores, plataformas informáticas y comunidades virtuales.

En este cuestionario no hay respuestas correctas ni incorrectas, sólo deseamos saber si el alumno está de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes afirmaciones.

TD= Totalmente en Desacuerdo (1); D = En Desacuerdo (2); I = No sabe o no puede responder, indiferente. (3); A = De Acuerdo (4); TA= Totalmente de Acuerdo (5)

1. Las MF son amenas y estimulantes para mí cuando el profesor explica su historia.	TD D I A TA
2. MF es un curso valioso y necesario por que aprendemos a valorar el dinero en el tiempo.	TD D I A TA
3. Pienso que podría estudiar MF más difíciles con el uso de la hoja de cálculo.	TD D I A TA
4. Las MF usualmente me hacen sentir incómodo y nervioso, pero el uso de las TICs reduce este sentimiento adverso.	TD D I A TA
5. La MF me despierta mayor interés, cuando el profesor explica como se ha venido utilizando en la actividad cotidiana de la sociedad.	TD D I A TA
6. Yo disfruto la MF cuando el profesor explica cómo se puede resolver un problema de diversas formas.	TD D I A TA
7.- El curso de MF sirve para enseñar a pensar, además que puedo proponer algunas alternativas de solución.	TD D I A TA
8.- Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de entender y manejar, por que el profesor me incentiva a generar nuevas formas de codificarlos.	TD D I A TA
9.- Me incentiva la confianza que deposita en mí el profesor que imparte la materia	TD D I A TA
10.- Es motivante llevar a cabo una clase tipo taller	TD D I A TA
11.- Me incentiva la confianza que deposita en mí, el profesor que imparte la materia de MF	TD D I A TA
12.- Conocer de la historia de la MF, me ayuda a generar mayor interés en el curso	TD D I A TA
13.- Cuando me explica el profesor como ha venido evolucionando la MF, me ayuda a superar mis dudas	TD D I A TA
14.- Me gusta involucrar a mi familia cuando curso la materia de MF	TD D I A TA

15.- Incentiva cuando nos dejan de tarea, realizar ejercicios que estén basados en casos reales por los que pasa nuestra familia.

TD D I A TA

16.- Aplico la MF para calcular hipotecas, prestamos, arrendamientos, ahorros.

TD D I A TA

17.- Genera mayor interés y expectativa la MF, cuando la relaciono a casos reales, y los expongo en clase.

TD D I A TA

18.- Aprendo mejor cuando la materia de MF se imparte utilizando otras técnicas didácticas.

TD D I A TA

19.- Utilizar las TICs en el proceso de aprendizaje de la MF me genera mayor interés.

TD D I A TA

20.- El uso de la hoja de cálculo, me ayuda en el proceso de aprendizaje de la MF.

TD D I A TA

21.- Aprendo más la MF, cuando programo en Excel las formulas.

TD D I A TA

22.- Programar las formulas en hoja de Excel y trabajarlas en las sesiones tipo taller, me ayuda en mi aprendizaje

TD D I A TA

23.- Diseñar herramientas financieras en hoja de Excel complementa mi aprendizaje

TD D I A TA

24.- El diseño de simuladores me genera un valor agregado en mi enseñanza-aprendizaje de la MF

TD D I A TA

25.- La programación en Excel y el diseño de simuladores, me ayudan a no rechazar la enseñanza-aprendizaje de la MF

TD D I A TA

26.- Siento que la programación en Excel fortalece mi aprendizaje en la MF

TD D I A TA

27.- Realmente me gusta aprender la MF, si a partir de las fórmulas vistas en clase, las puedo transformar en simuladores financieros.

TD D I A TA

28.- Incentiva cuando el profesor promueve la competencia al mejor diseño de simuladores.

TD D I A TA

29.- La materia de MF genera mayor expectativa en mí, porque me permite compartir los productos generados

TD D I A TA

30.- Me gusta compartir con otras personas mis proyectos de matemáticas, para retroalimentarme.

TD D I A TA

31.- Utilizar la Web para compartir conocimiento, me parece una buena alternativa para nuestra educación.

TD D I A TA

1.6.3.- HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN:

De la revisión teórica, se desprendieron las siguientes Hipótesis que se buscan probar en esta investigación:

H_1 : La inclusión de la clase tipo taller, la historia de la matemática, la programación en hoja de cálculo y el diseño de simuladores como recursos didácticos tiene una relación significativa en la aceptación del alumno por la materia.

H_2 : El uso de la hoja de cálculo de Excel para diseñar simuladores en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, genera mayor aceptación de la materia en el alumno.

H_3 : La creación de comunidades virtuales para compartir los productos desarrollados por el alumno, le producen satisfacción lo que genera una mayor aceptación de la materia

1.6.4.- EL PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS:

1.6.4.1.- Para la prueba de **H_1** : se lleva a cabo el análisis de la información obtenida en la aplicación de los instrumentos, mediante el procedimiento estadístico multivariante del Análisis Canónico (AC). Lo anterior para obtener primeramente el coeficiente de correlación y de determinación. (R y R^2). El formato de la hipótesis es invariante y su representación es de la forma: $H_0: \rho_{xy} = 0$ $H_a: \rho_{xy} \neq 0$ X^2 , gl (n-1), con $\alpha/2 = .0025$ La correlación canónica, establece como **ρ** (rho) entre las X y Y:

$$H_0: \rho_{xy} \left\{ \begin{pmatrix} X_1 \dots X_n \\ X_2 \dots X_n \end{pmatrix} \right\} = 0 \left\{ Y_1 \dots Y_n \right\}$$

$$H_1: \rho_{xy} \left\{ \begin{pmatrix} X_1 \dots X_n \\ X_2 \dots X_n \end{pmatrix} \right\} \neq 0 \left\{ Y_1 \dots Y_n \right\}$$

Del análisis canónico, primeramente se obtienen las correlaciones lineales (Pearson) de los conjuntos X y Y , los coeficientes de correlación canónico, los valores p -value, la varianza extraída y redundancia total de los conjuntos X y Y , así como el valor de Ji-Cuadrada.

Además la hipótesis se prueba mediante la Lambda de Wilks, a partir del siguiente modelo:

$$\Lambda = \pi_{L+1}^2 (1 - r^2) = \frac{|S_X - S_{XY} S_Y^{-1} S_{XY}'|}{|S_X|}$$

El valor obtenido de la Lambda (Λ) que sea cercano a 0, apoya el rechazo de H_0 . Posterior a este procedimiento, si se rechaza H_0 , la interrogante que surge ahora es: ¿sobra la significancia de la máxima raíz característica λ_1 ? Esto es, que la primera raíz característica realmente representa el cuadrado de la correlación canónica entre las dos primeras variables canónicas, refiriéndose a las combinaciones lineales de las variables de origen y las sucesivas raíces características ($\lambda_1 = \rho^2_1$).

Además se obtienen los Eigenvalues o raíces características (λ) para obtener el cuadrado de las correlaciones existentes entre las variables canónicas U y V , así como los CCC (coeficientes de correlación canónica) que son coeficientes simples de correlación de las propias variables canónicas. Por último se obtienen los pesos canónicos para construir las combinaciones lineales que dan origen a las variables canónicas. (García, 2004).

Construto para H_1 :

Indicadores X

Indicadores Y

<p>1.- Las MF son amenas y estimulantes para mí cuando el profesor explica su historia.</p> <p>2.- MF es un curso valioso y necesario por que aprendemos a valorar el dinero en el tiempo.</p> <p>3.- Pienso que podría estudiar MF más difíciles con el uso de la hoja de cálculo.</p> <p>4.- Las MF usualmente me hacen sentir incómodo y nervioso, pero el uso de las TICs reduce este sentimiento adverso.</p> <p>5.- La MF me despierta mayor interés, cuando el profesor explica como se ha venido utilizando en la actividad cotidiana de la sociedad.</p> <p>6.- Yo disfruto la MF cuando el profesor explica cómo se puede resolver un problema de diversas formas.</p> <p>7.- El curso de MF sirve para enseñar a pensar, además que puedo proponer algunas alternativas de solución.</p> <p>8.- Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de entender y manejar, por que el profesor me incentiva a generar nuevas formas de codificarlos.</p> <p>9.- Me incentiva la confianza que deposita en mí el profesor que imparte la materia</p> <p>10.- Es motivante llevar a cabo una clase tipo taller</p> <p>11.- Me incentiva la confianza que deposita en mí, el profesor que imparte la materia de MF</p> <p>12.- Conocer de la historia de la MF, me ayuda a generar mayor interés en el curso</p> <p>13.- Cuando me explica el profesor como ha venido evolucionando la MF, me ayuda a superar mis dudas</p> <p>14.- Me gusta involucrar a mi familia cuando curso la materia de MF</p> <p>15.- Incentiva cuando nos dejan de tarea, realizar ejercicios que estén basados en casos reales por los que pasa nuestra familia.</p> <p>16.- Aplico la MF para calcular hipotecas, prestamos, arrendamientos, ahorros.</p> <p>17.- Genera mayor interés y expectativa la MF, cuando la relaciono a casos reales, y los expongo en clase.</p> <p>23.- Diseñar herramientas financieras en hoja de Excel complementa mi aprendizaje</p> <p>24.- El diseño de simuladores me genera un valor agregado en mi enseñanza-aprendizaje de la MF</p> <p>25.- La programación en Excel y el diseño de simuladores, me ayudan a no rechazar la enseñanza-aprendizaje de la MF</p> <p>26.- Siento que la programación en Excel fortalece mi aprendizaje en la MF</p> <p>27.- Realmente me gusta aprender la MF, si a partir de las fórmulas vistas en clase, las puedo transformar en simuladores financieros.</p> <p>28.- Incentiva cuando el profesor promueve la competencia al mejor diseño de simuladores.</p>	<p>18.- Aprendo mejor cuando la materia de MF se imparte utilizando otras técnicas didácticas.</p> <p>19.- Utilizar las TICs en el proceso de aprendizaje de la MF me genera mayor interés.</p> <p>20.- El uso de la hoja de cálculo, me ayuda en el proceso de aprendizaje de la MF.</p> <p>21.- Aprendo más la MF, cuando programo en Excel las formulas.</p> <p>22.- Programar las formulas en hoja de Excel y trabajarlas en las sesiones tipo taller, me ayuda en mi aprendizaje</p>
--	---

El análisis de correlación canónica busca las relaciones que pueda haber entre dos grupos de variables y la validez de las mismas. A diferencia de la correlación múltiple (este procedimiento predice una variable dependiente a partir de múltiples independientes) la correlación canónica predice múltiples variables dependientes a partir de múltiples independientes. El AC es considerado una correlación lineal, entonces se buscan esas relaciones lineales entre las variables.

De tal forma que podamos interpretar las cargas canónicas para determinar la importancia de cada variable en la función canónica. Las cargas canónicas reflejan la varianza que la variable observada comparte con el valor teórico canónico.

1.6.4.2.- Para probar la hipótesis **H_2 y H_3** se establece una prueba de la aseveración que $p > 0.5$, por lo que la hipótesis nula y alternativa, son de la forma. $H_0: p = 0.5$ y $H_1: p > 0.5$

Afirmaciones que identifican:

- a).- Error Tipo I.
- b).- Error Tipo II.

Por lo que el criterio de decisión establece:

- a).- Error tipo I. Rechaza Hipótesis Nula (H_0) $P = 0.5$
- b).- Error tipo II. No se rechaza Hipótesis Nula (H_0) $P > 0.5$

Además rechazar **H_0** sí: Z calculada $>$ Z crítica (tablas), Caso contrario no rechazar.

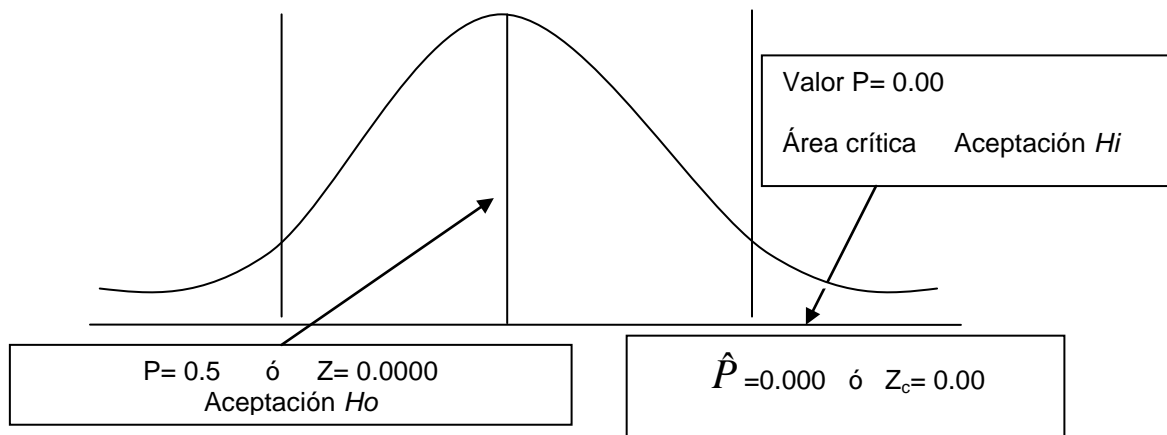
El estadístico de prueba es la Z.
$$Z = \frac{\hat{P} - p}{\sqrt{\frac{pq}{n}}} =$$
 El valor de \hat{P}

Donde: X= proporción de la muestra, n= muestra.

$$\hat{P} = \frac{x}{n}$$

Sea entonces

La zona de rechazo y aceptación, se representa mediante una distribución normal



1.7.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS

1.7.1.- PARA LA FASE I EXPLORATORIA:

El propósito del estudio se centra en conocer la opinión de los alumnos que cursan la materia de matemáticas financieras, sobre la pertinencia de cambiar la forma de impartición de dicha materia. Para ello en una primer instancia exploratoria se lleva a cabo un sondeo preliminar a través de entrevistas a los alumnos de la maestría en Administración (generación 2007-2008) respecto a la opinión que tienen de la materia que cursaron en la modalidad de clase tipo taller, en donde programaron en hoja de cálculo en Excel los temas vistos en la clase y con ello el diseño de un simulador financiero. Posteriormente se explora la percepción en un grupo de licenciatura previo a la impartición de la materia.

Las preguntas convergen en la aplicación de las TIC y el rol de la hoja de cálculo de Excel en la impartición de la materia de matemáticas financieras. **La información recabada es citada textualmente y no se modifica para no interferir en su interpretación**, solo es remarcada con negritas y cambio en el tipo de letra, para identificar frases o conceptos que sean similares y relacionados a las variables que aquí se discuten:

ALUMNO 1

Mas o menos, pues viéndolo bien, como que las **TIC'S si facilito la comprensión y aplicación de las formulas para generar información financiera** en apoyo a la toma de decisiones.

ALUMNO 2

Las **TIC'S en cuanto al sistema de aprendizaje, a mi parecer son una herramienta, que facilita y optimiza el aprendizaje**, además que ahorran procesos, formulas entre otras cuestiones, haciendo que las tareas se faciliten y ayuden a la integración de un conocimiento, si vez el alumno es capaz de comprender la importancia que actualmente tienen las tecnologías, en la impartición del conocimiento, y que cada día es de suma importancia adentrarse a este mundo, que es imprescindible el saber de las TIC'S.

ALUMNO 3

En mi opinión, **la aplicación de tecnología en la enseñanza es muy positivo siempre y cuando lo sepan llevar de la mano de una buena guía, es decir, el Moodle, los simuladores, las clases virtuales son excelentes para la absorción de conocimiento** a distancia, pero desafortunadamente, al menos en nuestro país, aun es necesario que exista esa figura representada en los asesores o maestros que nos vayan encaminando en la materia. Esto es porque aun no tenemos la cultura de responsabilidad para cumplir con las actividades sin tener alguien físico a quien entregar los seguimientos. Pero definitivamente las TIC's son una herramienta muy útil en la enseñanza y todas las técnicas didactas en la actualidad deben considerarlas.

ALUMNO 4

Yo pienso que **el uso de las TIC's en el proceso de enseñanza-aprendizaje son de suma importancia** ya que hoy en día se está ocupando la tecnología en nuestra vida cotidiana, lo vemos con los celulares en los que puedes reproducir archivos en Work, Power Point, Excel. Bueno con respecto a la enseñanza lo estamos viviendo nosotros al ocupar los medios audiovisuales como lo son las compus de las aulas, el cañón, la televisión e incluso nuestras mismas Lap Top's; en las cuales vamos siguiendo las diapositivas de algunas clases e incluso hacemos anotaciones en las mismas, con esto vemos que es más fácil tanto para el alumno como para el facilitador, uno como alumno va analizando, comprendiendo y aprendiendo de manera más fácil y practica. te doy un ejemplo, en la materia pasada con Benigno; ocupábamos Excel, en el cual solo en una celda escribíamos la formula y arrastrábamos la formula y esto nos ahorra tiempo, en contraparte imagínate que los realizábamos con calculadora y en una hoja de papel.

ALUMNO 5

Van mis comentarios.....

Desde mi punto de vista **las TIC's son una herramienta útil e indispensable en la enseñanza en cualquiera de sus niveles, hacen el aprendizaje más dinámico y comprensible**, además de que nos permite interactuar con otras disciplinas ajenas a nuestra formación académica, y recolectar experiencias de otros compañeros de trabajo. **Además nos permitió poner en práctica lo aprendido en clase, y reforzó el análisis y comprensión de la materia.**

ALUMNO 6

El uso de las TIC'S como herramienta facilitadora y enseñanza de las Matemáticas Financieras. Siempre me he preguntado por que la mayoría de los estudiantes sienten mucho temor por las matemáticas financieras y las matemáticas en general, procurando por lo regular evadirlas y cuando no tiene otra opción, pues se adelanta con sus comentarios entre sus compañeros de clase y el mismo maestro al advertir que las matemáticas no son su fuerte, que se le complica y que no espera tener un desempeño decoroso ni tampoco una calificación satisfactoria.

En mi opinión una de las explicaciones a esta interrogante planteada, es que la formación de esta creencia y por consiguiente actitud del estudiante hacia las matemáticas es una fuerza impulsora que nos controla, esa fuerza es el dolor, ya que se asocia a las matemáticas con frustración, negación, esfuerzo mental y por consiguiente se trata de

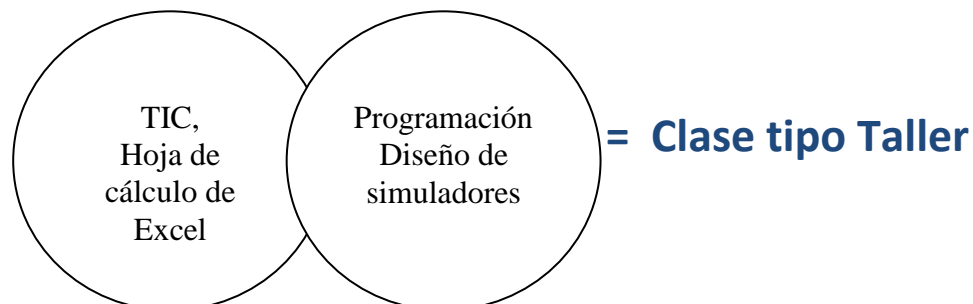
evitarlas, es que la mayoría están dispuesta a hacer más por evitar las matemáticas que por despertar interés por las mismas. Que nos impide hacer lo necesario para mejorar las habilidades en matemáticas??. En mi opinión la respuesta radica en que aún cuando sabemos que las matemáticas son beneficiosas para desarrollar una mente más ágil, ingeniosa y creativa, no se actúa sencillamente porque en ese momento asociamos más sufrimiento a hacer lo necesario por aprender a razonar y mejorar los resultados en matemáticas que ha dejar pasar esa oportunidad.

Dicho lo anterior, **el uso de las TICs como apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje coadyuva de manera muy importante para que el estudiante efectué ese cambio duradero a partir de que empiece a vincular el dolor a nuestra antigua percepción de las matemáticas** y el interés y agrado con el nuevo enfoque, por el hecho de que hace que entendimiento se haga más fácil, resultado de que se tiene una participación más activa, participativa del alumno en un ambiente colaborativo y de confianza entre alumno y maestro. En este proceso el estilo de enseñanza del maestro es determinante, ya que si el instructor lograr crea un clima agradable, y logra tender un canal de comunicación al nivel del alumno, este se sentirá motivado para emprender la acción y aportar su mayor esfuerzo en la comprensión y ejercicio de las matemáticas.

En resumen creo que **el uso de las TICs facilita la instrucción de las matemáticas y mejora los resultados del alumno en la materia derivado de una participación constructivista, pero esto cambio en el comportamiento se logra y es duradero en el momento de que el instructor imparte la materia de una manera sencilla y agradable**, utilizando un lenguaje y estilo al alcance del alumno, sistema que una vez que capte la confianza e interés del receptor, logrará que este desarrolle todo su esfuerzo y atención, reflejándose al final del curso o periodo en una mejora notable en los resultados y en un cambio en el comportamiento hacia las matemáticas, lo cual conllevará a la postre en el fortalecimiento sus competencias en esta asignatura.

ALUMNO 7

Realmente **creo que es una técnica muy buena el emplear este tipo de actividades (simuladores) ya que refuerzan las fórmulas y su aplicación.** Suena muy interesante poderlo ir realizando a lo largo de un semestre (si es que aplica el ver las todas las formulas en este tiempo) además de ir realizando problemas que se puedan adjuntar, de esta forma tienes un programa y ejercicios. Espero que sea de ayuda el comentario.



1.7.1.1.- DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS (Fase Exploratoria-Posgrado):

Del análisis de contenido a las opiniones de los alumnos de posgrado que fueron entrevistados en el año 2007, podemos considerar que el uso de las TIC si facilitó la comprensión y aplicación de las fórmulas para generar información financiera, además en cuanto al sistema de aprendizaje, consideran que son una herramienta que facilita y optimiza el aprendizaje.

Es claro que la aplicación de tecnología en la enseñanza es muy positiva siempre y cuando se tenga una buena guía, es decir, la plataforma Moodle, los simuladores y las clases virtuales. Las TIC son una herramienta útil e indispensable en la enseñanza ya que hacen el aprendizaje más dinámico y comprensible.

El uso de las TIC como apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje coadyuva de manera muy importante para que el estudiante efectué ese cambio duradero. El uso de las TIC facilita la instrucción de las matemáticas y mejora los resultados del alumno en la materia derivado de una participación constructivista, pero este cambio en el comportamiento se logra y es duradero en el momento en que el instructor imparte la materia de una manera sencilla y agradable. De tal forma que al programar y diseñar herramientas (simuladores), esto refuerza el conocimiento sobre las fórmulas y su aplicación. Estos argumentos son concordantes con los aportes de Lewis (2003) y Goldenberg (2003), quienes han demostrado que el uso de las TIC, ha tenido resultados muy positivos en la enseñanza de la matemática.

Hasta aquí el primer resultado (cualitativo), considerando que la materia se imparte en cuatro fines de semana. Ahora se extiende la prueba en la misma fase exploratoria para probar la hipótesis H_1 , en la población de pregrado.

1.7.2.- PARA LA FASE II y III EXPLICATIVA-LONGITUDINAL-CORRELACIONAL (H_1):

A inicio del segundo semestre (Ago-Dic 2007), se obtuvo información de la población encuestada ($n=57$) sobre la percepción del alumno que cursa estudios de licenciatura, respecto a las categorías de HMCTT, PHC, DSF, PI. Cabe señalar que los alumnos encuestados conforman los grupos de 3er semestre de las carreras de LAE (28) y LAET (29). Siguiendo el procedimiento de medición e interpretación de los datos, la hipótesis se lleva a su contrastación a partir de la información obtenida en el semestre Ago-Dic 2007 en una fase pre-test y post-test.

La hipótesis a probar establece: **H_1 :** La inclusión de la clase tipo taller, la historia de la matemática, la programación en hoja de cálculo y el diseño de simuladores como recursos didácticos tiene una relación significativa en la aceptación del alumno por la materia.

Su forma nula y alterna establece:

$H0_1$: La inclusión de la clase tipo taller, la historia de la matemática, la programación en hoja de cálculo y el diseño de simuladores como recursos didácticos no tiene una relación significativa en la aceptación del alumno por la materia.

H_{i1} : La inclusión de la clase tipo taller, la historia de la matemática, la programación en hoja de cálculo y el diseño de simuladores como recursos didácticos tiene una relación significativa en la aceptación del alumno por la materia.

La validez y confiabilidad del instrumento aplicado en el año 2007 (pre-test y el post-test), de los ítems HMCTT, PHC, DSF, PI, es la siguiente:

Tabla 7: La validez por el Alpha de Cronbach (*Pre-test*)

Summary for scale: Mean=108.474 Std.Dv.=19.7991 Valid N:57					
Cronbach alpha: .932905 Standardized alpha: .929962					
Average inter-item corr.: .312226					
	Mean if	Var. if	StDv. if	Itm-Totl	Alpha if
	deleted	deleted	deleted	Correl.	deleted
HMCTT01	105.053	366.225	19.137	0.455	0.932
HMCTT02	104.018	378.193	19.447	0.257	0.933
PHC01	105.404	360.241	18.980	0.538	0.931
PHC02	105.175	379.303	19.476	0.129	0.935
HMCTT03	104.667	373.310	19.321	0.330	0.933
HMCTT04	104.737	369.387	19.219	0.362	0.933
HMCTT05	104.895	360.936	18.998	0.537	0.931
PHC03	105.421	360.419	18.985	0.515	0.931
HMCTT06	104.947	354.611	18.831	0.652	0.929
HMCTT07	104.719	363.149	19.056	0.481	0.931
HMCTT08	104.877	358.073	18.923	0.617	0.930
HMCTT09	105.526	360.846	18.996	0.553	0.931
HMCTT10	105.386	368.448	19.195	0.419	0.932
HMCTT11	106.088	359.448	18.959	0.535	0.931
HMCTT12	105.649	359.561	18.962	0.537	0.931
PHC04	104.947	356.120	18.871	0.634	0.930
HMCTT13	104.772	372.106	19.290	0.382	0.932
DSF01	104.754	359.764	18.967	0.627	0.930
PI01	104.667	360.924	18.998	0.579	0.930
PHC05	104.860	357.945	18.919	0.621	0.930
PHC06	105.035	344.806	18.569	0.775	0.928
PHC07	104.965	349.788	18.703	0.685	0.929
PHC08	104.614	358.412	18.932	0.569	0.930
DSF02	104.614	352.062	18.763	0.649	0.929
DSF03	104.947	358.892	18.944	0.647	0.930
PHC09	104.965	353.823	18.810	0.731	0.929
DSF04	105.035	354.455	18.827	0.717	0.929
DSF05	104.386	377.325	19.425	0.176	0.935
CV01	105.175	367.794	19.178	0.469	0.932
CV02	105.281	353.219	18.794	0.616	0.930
CV03	104.632	356.513	18.882	0.637	0.930

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta de campo (Agosto 2007)

Tabla 8: La validez por el Alpha de Cronbach (*Post-test*)

Summary for scale: Mean=108.772 Std.Dv.=18.6863 Valid N:57					
Cronbach alpha: .902128 Standardized alpha: .904761					
Average inter-item corr.: .246850					
	Mean if	Var. if	StDv. if	Itm-Totl	Alpha if
	deleted	deleted	deleted	Correl.	deleted
HMCTT01	105.0351	323.9637	17.9990	0.4238	0.8997
HMCTT02	104.9298	349.7845	18.7025	-0.1637	0.9118
PHC01	105.7018	319.8234	17.8836	0.5313	0.8979
PHC02	105.4737	336.1441	18.3342	0.1672	0.9033
HMCTT03	104.7544	338.5713	18.4003	0.0788	0.9052
HMCTT04	105.5263	333.0212	18.2489	0.1835	0.9041
HMCTT05	105.3158	322.7424	17.9650	0.3526	0.9015
PHC03	105.7895	324.2364	18.0066	0.4053	0.9000
HMCTT06	105.4211	314.8754	17.7447	0.5409	0.8975
HMCTT07	105.0175	322.9646	17.9712	0.4640	0.8990
HMCTT08	104.9649	314.8058	17.7428	0.6023	0.8965
HMCTT09	105.3684	327.8467	18.1065	0.3001	0.9020
HMCTT10	105.7895	328.7978	18.1328	0.3811	0.9004
HMCTT11	106.1404	319.8049	17.8831	0.3970	0.9007
HMCTT12	105.8070	326.0505	18.0569	0.3447	0.9012
PHC04	105.2456	315.9046	17.7737	0.6280	0.8962
HMCTT13	104.7719	329.2286	18.1447	0.3430	0.9009
DSF01	105.0526	318.8218	17.8556	0.6355	0.8965
PI01	104.9649	321.1567	17.9208	0.5524	0.8977
PHC05	105.1579	317.8873	17.8294	0.6081	0.8967
PHC06	105.3333	304.8187	17.4591	0.7801	0.8927
PHC07	105.2632	310.3343	17.6163	0.6701	0.8950
PHC08	104.9123	317.8695	17.8289	0.5674	0.8972
DSF02	104.9123	310.3958	17.6181	0.6818	0.8949
DSF03	105.2456	319.2379	17.8672	0.6197	0.8968
PHC09	105.2632	312.7904	17.6859	0.7510	0.8944
DSF04	105.3333	315.7661	17.7698	0.6720	0.8957
DSF05	104.6842	335.3389	18.3123	0.1843	0.9032
CV01	105.4737	327.8984	18.1080	0.4310	0.8997
CV02	105.5789	314.5245	17.7348	0.5802	0.8968
CV03	104.9298	316.6968	17.7960	0.6198	0.8964

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta de campo (Noviembre 2007)

Las tabla 7 y 8 muestran el resultado de la consistencia y fiabilidad de los reactivos del test EAPHMF. El Alpha de Cronbach y el Alpha Estandarizada en ambos casos (*pre-test: Cronbach alpha: .9329, Standardized alpha: .9299 y post-test Cronbach alpha: .9021 Standardized alpha: .9047*) son superiores a .90 lo que muestra que tan bien están explicados y entendidos cada uno de los ítems de un juego de variables simples, en un constructo latente unidimensional, de ahí que es importante considerar que cuando los datos tienen una estructura multidimensional, el AC será bajo. Técnicamente, el AC no es una prueba estadística, es un coeficiente de fiabilidad o consistencia. Así, el AC puede escribirse como una función del número de ítems y el promedio de las correlaciones entre los ítems.

Para comprender más esta función, se muestra una fórmula que describe el propósito conceptual del Alpha Cronbach estandarizada:

$$\alpha = \frac{N - \bar{r}}{1 + (N - 1) - \bar{r}}$$

Donde:

N = Número de ítems (o variables latentes)

\bar{r} = **r**-barra es la correlación media entre los ítems

De la fórmula se infiere que, si se aumenta el número de ítems, se aumenta el AC. Adicionalmente si la correlación media entre los ítems es baja, el AC será bajo. Cuando la correlación media entre los ítems aumenta el AC también se incrementa. Esta explicación tiene sentido, ya que si la correlación media entre los ítems son altas, entonces se tiene evidencia que los ítems están midiendo la misma estructura subyacente. De esto se deduce que el instrumento EAPHMF, al mostrar un coeficiente estandarizado AC **>.9** se refiere a un instrumento unidimensional de un constructo latente que integra ítems que miden una misma estructura subyacente, por lo que el instrumento queda validado. (Hair, 1999 citado por García, 2004).

Del paquete estadístico “Statistica for Windows V.6.0”, al invocar de la biblioteca de programas, el análisis de correlación canónica, se obtuvieron los siguientes resultados para el año 2007 en la fase de **pre-test**.

Tabla 9: Descripción del coeficiente de correlación R, Chi² y ρ (Constructo para *H₁ pre-test*)

Canonical Analysis Summary		
Canonical R: .96089		
Chi ² (115)=265.23 p=0.0000		
	Left	Right
	Set	Set
No. of variables	23	5
Variance extracted	37.7584%	100.000%
Total redundancy	29.2407%	80.1721%

Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos que se muestran en la tabla 9, tenemos que el valor de R= .96089, Chi² (115)=265.23 ρ=.000 y si $H_o: \rho_{xy} \left\{ \begin{pmatrix} X_1 \dots X_n \\ X_2 \dots X_n \end{pmatrix} = 0 \right\} \{Y_1 \dots Y_n\}$, $H_i: \rho_{xy} \left\{ \begin{pmatrix} X_1 \dots X_n \\ X_2 \dots X_n \end{pmatrix} \neq 0 \right\} \{Y_1 \dots Y_n\}$, Por lo tanto se Rechaza *H_o*.

Discusión.- En general encontramos que entre las combinaciones lineales de X y las combinaciones lineales de Y, existe una correlación de 0.96089, el valor de $X^2 = 265.23$ con 115 grados de libertad es mayor al valor teórico y el p-value .000 confirman esta asociación dando evidencia suficiente y con alta significancia estadística para el rechazo de la hipótesis nula. En consecuencia existe correlación entre las variables canónicas que resultan de las combinaciones lineales que proporcionan la máxima explicación de la variabilidad presente con las variables dependientes e independientes originales.

Considerando que el número de variables involucradas en el conjunto de menor dimensión son 5, entonces el número de variables canónicas son 5. La varianza extraída por las combinaciones lineales del conjunto X alcanza un 37.7584% y una redundancia del 29.2407% en tanto que en el conjunto Y , las combinaciones lineales lograron extraer el 100% de la varianza y un 80.1721% de redundancia, esto es, la redundancia refiere el porcentaje que tiene un conjunto respecto al otro y viceversa, por lo que el conjunto X tiene una redundancia del 29.2407% del conjunto Y , el conjunto Y tiene una redundancia del 80.1721% del conjunto X .

En la tabla 10 se muestra el coeficiente de correlación canónica (R) y Lambda Prime del análisis; mientras que en la tabla 11, se presentan las correlaciones lineales y los valores característicos de las variables canónicas.

Tabla 10: Coeficiente de correlación R , R^2 canónica y Lambda de Wilks (Constructo para H_1 pre-test)

Chi-Cuadrada Pruebas con Raíces Sucesivas Removidas						
	Canonicl	Canonicl				Lambda
	R	R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Prime
0	0.961	0.923	265.228	115.000	0.000	0.002
1	0.839	0.704	158.655	88.000	0.000	0.022
2	0.831	0.691	108.137	63.000	0.000	0.074
3	0.750	0.562	59.376	40.000	0.025	0.239
4	0.674	0.454	25.115	19.000	0.157	0.546

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Descripción de las correlaciones de los indicadores de las variables (Constructo para H_1 pre-test).

Cuadro de Correlaciones Lineales (conjunto X y Y)					
	DSF01	PI01	PHC05	PHC06	PHC07
HMCTT01	0.44784	0.33620	0.28305	0.28748	0.19280
HMCTT02	0.21894	-0.07655	0.12292	0.03217	0.09799
PHC01	0.25508	0.43148	0.46237	0.46925	0.33582
PHC02	0.10189	0.31393	0.23783	0.19606	0.08725
HMCTT03	0.23583	0.11319	0.23363	0.20901	0.17867
HMCTT04	-0.01976	0.22402	0.21465	0.13189	0.16049
HMCTT05	0.50854	0.25832	0.09530	0.23966	0.35946
PHC03	0.48792	0.33072	0.20221	0.17269	0.13996
HMCTT06	0.39690	0.56028	0.44971	0.48462	0.40257
HMCTT07	0.39674	0.38934	0.27593	0.40839	0.33308
HMCTT08	0.44314	0.46158	0.24597	0.38044	0.33471
HMCTT09	0.37743	0.23439	0.38803	0.36172	0.35903
HMCTT10	0.11238	0.22135	0.58344	0.30567	0.21111
HMCTT11	0.33276	0.26883	0.29881	0.37667	0.27721
HMCTT12	0.20539	0.19808	0.20272	0.43527	0.45149
PHC04	0.45173	0.34366	0.37892	0.55388	0.52857
HMCTT13	0.20982	0.19397	0.29305	0.35181	0.34565
PHC08	0.39051	0.38987	0.44449	0.71907	0.70510
DSF02	0.46253	0.51084	0.45454	0.54384	0.48754
DSF03	0.47480	0.46790	0.48814	0.57210	0.50365
PHC09	0.48865	0.48234	0.59809	0.79428	0.71133
DSF04	0.48747	0.39484	0.32936	0.39649	0.38261
DSF05	0.29998	0.06649	0.04673	0.14226	0.03295
Eigenvalues					
	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4	Root 5
Value	0.923313	0.703973	0.691168	0.562016	0.454022

Fuente: Elaboración propia

LAS CORRELACIONES LINEALES (Pearson).- En la tabla anterior (11) se muestra la matriz de correlaciones entre las variables del conjunto independiente X y Y en donde se observa que casi el 100% de las correlaciones son positivas. Si bien es cierto que las correlaciones en varios casos son bajas, el comportamiento positivo permite inferir que los indicadores de: La historia de la matemática y la clase tipo taller, la programación en hoja de cálculo, el diseño de simuladores y el uso de las plataformas informáticas, muestra una significativa asociación con la aceptación del alumno hacia esta modalidad de enseñanza de la matemática financiera. Tan solo como ejemplo de correlaciones ($>.5$) tenemos: HMCTT05 con DSF01 (0.50854); DSF02 con PI01 (0.51084; HMCTT06 con PI01 (0.56028); HMCTT10 con PHC05 (0.58344; PHC09 con PHC05 (0.59809).

Eigenvalues (raíces características): De la teoría del análisis canónico, se sabe que: $\lambda = \alpha^t \Sigma xyb = \theta = \rho^2_{u,v}$ Es decir, que los eigenvalues (valores propios λ) son el cuadrado de las correlaciones existentes entre las variables canónicas U y V. Tenemos también que los CCC (coeficientes de correlación canónica) son coeficientes de correlación simples entre las variables canónicas U y V, es decir:

$$r^k = r_{U_k V_k} = \sqrt{\lambda_k}$$

Esta es la expresión de los estimadores

$$\Lambda = \frac{|E|}{|E + H|}$$

De este cociente, resulta el eigenvalor de las primeras variables canónicas. Es la contribución de la primera variable canónica respecto al total, entonces: $\sum_{i=1}^k \lambda_i = 0.92331 + 0.70397 + 0.69116 + 0.56201 + 0.45402 = 3.33449$

Los valores propios son el cuadrado de la correlación, por tanto, la raíz cuadrada de los mismos, es la correlación existente entre las variables canónicas. Es una práctica común tomar como el índice de la correlación canónica entre dos grupos de variables, al valor propio más grande, es decir, la primera raíz del listado. De hecho el peso de la primera correlación canónica está dado por: $\text{Sign} = \lambda_1 / \sum \lambda_1, \dots, \lambda_n = .923313 / 3.334492 = 0.27690 = 27.69\%$ de la varianza total y se expresa por U_1 y V_1 . Para la significancia de la prueba de $H_{O1}=0$, en la tabla 10 se describen los $p=0$ que van de la primera correlación canónica hasta la quinta. De esto se obtiene que los λ restantes aporten:

Tabla 12: Eigenvalues (Constructo para H_1 pre-test).		Es la varianza asimilable		
λ_1	0.923313	0.27690	27.6898	27.6898
λ_2	0.703973	0.21112	21.1118	48.8016
λ_3	0.691168	0.20728	20.7278	69.5294
λ_4	0.562016	0.16855	16.8546	86.3841
λ_5	0.454022	0.13616	13.6159	100.0000
Σ	3.33449			
	Σ	1.00000	100.0000	

Fuente: Elaboración propia

Con los primeros tres eigenvalues, se obtiene un 69.52% de la varianza asimilable.

PESOS CANÓNICOS.- Son los pesos o coeficientes canónicos que permiten construir las combinaciones lineales que dan origen a las variables canónicas. Así: con una $\mathbf{p=0.961}$ ($\mathbf{U1=0.1956HMCTT01+ 0.0602HMCTT02 + -0.0422PHC01+ -0.0062PHC02+ \dots + -0.4230DSF04+ -0.0643DSF05}$) y ($\mathbf{V1=0.24927DSF01+ \dots + 0.11870PHC07}$). Estas dos combinaciones lineales, son las dos variables canónicas involucradas en la prueba de hipótesis. En resumen, en la tabla 13 se construyen las variables canónicas U_1, \dots, U_5 y V_1, \dots, V_5

Tabla 13: Pesos canónicos de las variables U,V (Construido para H_1 *pre-test*).

Pesos canónicos del conjunto izquierdo VC antecedente					
Variable canónica antecedente	U1	U2	U3	U4	U5
	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4	Root 5
HMCTT01	0.1956	-0.3026	-0.0781	-0.4380	-0.1693
HMCTT02	0.0602	-0.3399	0.2593	0.1772	0.6439
PHC01	-0.0422	0.0151	-0.2273	-0.3270	0.4567
PHC02	-0.0062	-0.0869	-0.3399	-0.2553	-0.3113
HMCTT03	-0.0392	0.0089	0.3787	-0.0426	0.3320
HMCTT04	-0.1293	0.1313	-0.7915	-0.0298	-0.9203
HMCTT05	0.0945	0.3048	0.6942	0.5128	-0.6304
PHC03	0.1143	-0.5153	0.0726	0.0927	0.1549
HMCTT06	0.3028	-1.0547	-0.3985	-0.6740	-0.0095
HMCTT07	0.0437	-0.2788	-0.4446	-0.3561	-0.7356
HMCTT08	-0.2046	0.2896	0.1286	0.5366	0.3319
HMCTT09	0.3824	-0.0536	0.4667	0.7163	0.2328
HMCTT10	0.4228	0.1413	-0.1855	0.7409	0.4496
HMCTT11	-0.1174	0.2479	-0.1704	-0.5507	-0.0116
HMCTT12	-0.3339	0.4240	0.1268	-0.7740	0.1718
PHC04	0.1088	0.2480	0.6295	0.8337	0.1399
HMCTT13	0.1001	-0.4197	-0.7806	0.1473	-0.6648
PHC08	0.4611	0.3635	-0.0818	0.3051	-0.5256
DSF02	0.0187	0.2645	0.3960	0.2342	-0.0771
DSF03	0.1497	-0.8167	-0.4186	0.4949	-0.5344
PHC09	0.3712	0.8593	0.3844	-0.5629	1.0683
DSF04	-0.4230	0.0540	-0.2011	-0.6647	-0.2456
DSF05	-0.0643	-0.0563	0.5342	-0.6354	0.1253
Pesos canónicos	1.4656	-0.5722	-0.0471	-0.5186	-0.7283
Pesos canónicos del conjunto derecho VC consecuente					
Variable canónica consecuente	V1	V2	V3	V4	V5
	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4	Root 5
DSF01	0.24927	-0.75257	0.92275	-0.07405	0.09011
PI01	0.09632	-0.48090	-0.50331	-0.14087	-1.02154
PHC05	0.56696	-0.58724	-0.49289	0.93689	0.59163
PHC06	0.20348	0.82924	0.16599	-2.47052	1.20663
PHC07	0.11870	0.68471	0.01827	1.88453	-1.33389
Pesos canónicos	1.23473	-0.30677	0.11082	0.13597	-0.46706

Fuente: Elaboración propia

LA INTERPRETACIÓN DE LOS PESOS CANÓNICOS ES LA SIGUIENTE:

Para el conjunto V_1 (peso 1.23473) tenemos que PHC05 y DSF01 son las únicas variables que mayor contribución positiva hacen para la variable canónica V_1 . Para el conjunto U_1 (peso 1.4656) encontramos una mayor contribución PHC08 y HMCTT10. Esta mezcla de efectos positivos y negativos genera una explicación del 27.69% al fenómeno analizado y sucesivamente hasta la tercer raíz que son las más significativas, ya que en total explican el 70% de la varianza asimilable.

Para entender la variable canónica U_1 y V_1 del Constructo 1, textualmente podemos decir que: Para el conjunto U_1 encontramos una mayor contribución de PHC08 la cual refiere que el diseño de herramientas financieras en hoja de Excel complementa el aprendizaje del alumno y HMCTT10 que señala la importancia de que el profesor explique como ha venido evolucionando la MF, ya que eso le ayuda a superar sus dudas. Por su parte el conjunto V_1 muestra una mayor contribución en PHC05, la cual señala que el uso de la hoja de cálculo, les ayuda al proceso de aprendizaje de la MF y DSF01 que refiere que el alumno aprende mejor cuando la materia de MF se imparte utilizando otras técnicas didácticas.

Finalmente podemos señalar que con la descripción de los pesos canónicos se construyen las variables canónicas derivadas de los conjuntos X y Y , de tal forma que describe lo que cada indicador aporta al constructo. Para esta prueba en particular, se tiene evidencia de que las primeras tres raíces características dan explicación de la varianza del fenómeno en el 70%

λ_1	0.923313	0.27690	27.6898	27.6898
λ_2	0.703973	0.21112	21.1118	48.8016
λ_3	0.691168	0.20728	20.7278	69.5294

Del paquete estadístico “Statistica for Windows V.6.0”, al invocar de la biblioteca de programas, el análisis de correlación canónica, se obtuvieron los siguientes resultados para el año 2007 en la fase de **post-test**.

Tabla 14: Descripción del coeficiente de correlación R, Chi² y ρ (Construto para H_1 post-test)

Canonical Analysis Summary		
Canonical R: .95746		
Chi ² (115)=202.69 p=0.0000		
	Left Set	Right Set
No. of variables	23	5
Variance extracted	36.9926%	100.000%
Total redundancy	25.0027%	72.8487%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados que muestra la tabla 14, podemos observar el valor de R=.95746, Chi² (115)=202.69 p=0.0000 y tomando en cuenta que

$H_0: \rho_{XY} \left(\begin{matrix} X_1 \dots X_n \\ X_2 \dots X_n \end{matrix} \right) = 0 \{Y_1 \dots Y_n\}$ $H_1: \rho_{XY} \left(\begin{matrix} X_1 \dots X_n \\ X_2 \dots X_n \end{matrix} \right) \neq 0 \{Y_1 \dots Y_n\}$ Por lo tanto se Rechaza

H_0 en esta prueba del post-test.

Discusión.- Nuevamente podemos observar que entre las combinaciones lineales de X y las combinaciones lineales de Y, existe una correlación de 0.95746, el valor de $X^2 = 202.69$ con 115 grados de libertad es mayor al valor teórico y el p-value 0.0000 confirman esta asociación dando evidencia suficiente y con alta significancia estadística para el rechazo de la hipótesis nula. De tal forma que podemos señalar que existe correlación entre las variables canónicas resultantes de las combinaciones lineales que proporcionan la máxima explicación de la variabilidad presente con las variables dependientes e independientes originales.

Al igual que la prueba en el pre-test, el número de variables involucradas en el conjunto de menor dimensión son 5, entonces el número de variables canónicas son 5. La varianza extraída por las combinaciones lineales del conjunto X alcanza un 36.9926% y una redundancia del 25.0027% en tanto que en el conjunto Y , las combinaciones lineales lograron extraer el 100% de la varianza y un 72.8487% de redundancia, esto es, la redundancia refiere el porcentaje que tiene un conjunto respecto al otro y viceversa, por lo que el conjunto X tiene una redundancia del 25.0027% del conjunto Y , el conjunto Y tiene una redundancia del 72.8487% del conjunto X .

Los valores obtenidos, son ligeramente más bajos que en el pre-test, sin embargo la tendencia sigue favoreciendo el rechazo de H_0 .

En la tabla 15 se muestra el coeficiente de correlación canónica (R) y Lambda Prime del análisis; mientras que en la tabla 16, se presentan las correlaciones lineales y los valores característicos de las variables canónicas.

Tabla 15: Coeficiente de correlación R , R^2 canónica y Lambda de Wilks (Constructo para H_1 post-test)

Chi-Square Tests with Successive Roots Removed						
	Canonical R	Canonical R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	0.9575	0.9167	202.6872	115.0000	0.0000	0.0076
1	0.8071	0.6514	99.5360	88.0000	0.1887	0.0909
2	0.6652	0.4426	55.8066	63.0000	0.7279	0.2606
3	0.6068	0.3682	31.5547	40.0000	0.8274	0.4675
4	0.5100	0.2601	12.5008	19.0000	0.8631	0.7399

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Descripción de las correlaciones de los indicadores de las variables (Constructo para H_1 post-test).

Correlations, left set with right set					
	DSF01	PI01	PHC05	PHC06	PHC07
HMCTT01	0.3661	0.2601	0.3172	0.2772	0.2371
HMCTT02	-0.1498	-0.0667	-0.0716	-0.2013	-0.2830
PHC01	0.2551	0.4315	0.4624	0.4692	0.3358
PHC02	0.1019	0.3139	0.2378	0.1961	0.0872
HMCTT03	0.0813	0.0328	-0.0230	0.0183	-0.0181
HMCTT04	0.0399	0.0093	0.1437	0.0297	0.0729
HMCTT05	0.3733	0.0002	0.0556	0.1876	0.2299
PHC03	0.4137	0.2636	0.1281	0.1038	0.0730
HMCTT06	0.3962	0.3153	0.2171	0.4137	0.3397
HMCTT07	0.3967	0.3893	0.2759	0.4084	0.3331
HMCTT08	0.4251	0.4398	0.2513	0.3867	0.3167
HMCTT09	0.2526	0.1124	0.2011	0.2290	0.2588
HMCTT10	0.0484	0.2219	0.6198	0.3596	0.2565
HMCTT11	0.3024	0.2248	0.2025	0.3026	0.2045
HMCTT12	0.1858	0.2100	0.1820	0.3260	0.3552
PHC04	0.4517	0.3437	0.3789	0.5539	0.5286
HMCTT13	0.1841	0.0814	0.2323	0.2556	0.2214
PHC08	0.3905	0.3899	0.4445	0.7191	0.7051
DSF02	0.4625	0.5108	0.4545	0.5438	0.4875
DSF03	0.4748	0.4679	0.4881	0.5721	0.5037
PHC09	0.4886	0.4823	0.5981	0.7943	0.7113
DSF04	0.4875	0.3948	0.3294	0.3965	0.3826
DSF05	0.3000	0.0665	0.0467	0.1423	0.0329
Eigenvalues					
	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4	Root 5
Value	0.916722	0.651361	0.442550	0.368167	0.26008

Fuente: Elaboración propia

LAS CORRELACIONES LINEALES (Pearson).- En la tabla anterior (16) se muestra la matriz de correlaciones entre las variables del conjunto independiente X y Y , nuevamente se observa que casi el 100% de las correlaciones son positivas. Si bien es cierto que las correlaciones en varios casos son bajas, el comportamiento positivo permite inferir que los indicadores de: La historia de la matemática y la clase tipo taller, la programación en hoja de cálculo, el diseño de simuladores y el uso de las plataformas informáticas, muestra una significativa asociación con la aceptación del alumno hacia esta modalidad de enseñanza de la matemática financiera. Ejemplo de ello tenemos correlaciones ($>.5$):

	DSF01	PI01	PHC05	PHC06	PHC07
HMCTT10			0.6198		
PHC04					0.5286
PHC08				0.7191	0.7051
DSF02	0.4625	0.5108		0.5438	
DSF03	0.4748			0.5721	0.5037
PHC09	0.4886	0.4823	0.5981	0.7943	0.7113
DSF04	0.4875				

HMCTT05 con PHC05 (0.6198); PHC04 con PHC07 (0.5286); PHC08 con PHC06 (0.7191) y con PHC07 (0.7051); DSF02 con DSF01, PI01, PHC06 (0.4625, 0.5108, 0.5438); DSF03 con DSF01, PHC06, PHC07 (0.4748, 0.5721, 0.5037); PHC09 con DSF01, PI01, PHC05, PHC06, PHC07 (0.4886, 0.4823, 0.5981, 0.7943, 0.7113); y no menos representativo tenemos a DSF04 con DSF01 (0.4875).

Eigenvalues (raíces características): Como se mencionó en el pre-test, de la teoría del análisis canónico sabemos que los eigenvalues (valores propios λ) son el cuadrado de las correlaciones existentes entre las variables canónicas U y V y su representación está dada por:

$$\lambda = \alpha^t \Sigma xyb = \theta = \rho^2_{u,v}$$

Tenemos también que los CCC (coeficientes de correlación canónica) son coeficientes de correlación simples entre las variables canónicas U y V , es decir:

$$r^k = r_{U_k V_k} = \sqrt{\lambda_k}$$

$$\Lambda = \frac{|\mathbf{E}|}{|\mathbf{E} + \mathbf{H}|}$$

Y la expresión de los estimadores es:

De este cociente resulta el eigenvalor de las primeras variables canónicas, y es la contribución de la primera variable canónica respecto al total, entonces: $\sum_{i=1}^k \lambda_i = 0.916722 + 0.651361 + 0.442550 + 0.368167 + 0.26008 = 2.63888$

Considerando que los valores propios son el cuadrado de la correlación, entonces la raíz cuadrada de los mismos, es la correlación existente entre las variables canónicas. Es común tomar como el índice de la correlación canónica entre dos grupos de variables, al valor propio más grande, es decir, la primera raíz del listado.

De hecho el peso de la primera correlación canónica está dado por: $\text{Sign} = \lambda_1 / \sum \lambda_1, \dots, \lambda_n = .916722 / 2.63888 = 0.34739 = 34.74\%$ de la varianza total y se expresa por U_1 y V_1 .

Para la significancia de la prueba de $H_{01}=0$, en la tabla 17 se describen los $p=0$ que van de la primera correlación canónica hasta la quinta.

De esto se obtiene que los λ restantes aporten:

Tabla 17: Eigenvalues (Construido para H_1 post-test).		Es la varianza asimilable		
λ_1	0.916722	0.34739	34.7389	34.7389
λ_2	0.651361	0.24683	24.6832	59.4221
λ_3	0.442551	0.16770	16.7703	76.1924
λ_4	0.368168	0.13952	13.9516	90.1441
λ_5	0.260087	0.09856	9.8559	100.0000
Σ	2.638889	1.00000	100.0000	

Fuente: Elaboración propia

Con los primeros tres eigenvalues, se obtiene un 76.19% de la varianza asimilable.

PESOS CANÓNICOS.- Se refiere a los coeficientes canónicos que permiten construir las combinaciones lineales que dan origen a las variables canónicas ($U_1 \dots U_n$ y $V_1 \dots V_n$). Así: con una $p=0.95746$ se tiene la primer variable canónica **($U_1=0.1979HMCTT01+-0.1115HMCTT02+-0.0867PHC01+ 0.0540PHC02 \dots + -0.1572DSF04+0.0139DSF05$) y ($V_1=-0.0306DSF01+ \dots +0.0969PHC07$)**. Estas dos combinaciones lineales, son las dos variables canónicas involucradas en la prueba de hipótesis.

En resumen, en la tabla 18 se construyen las variables canónicas $U_1 \dots U_5$ y $V_1 \dots V_5$

Tabla 18: Pesos canónicos de las variables U_1, V_1 (Construido para H_1 post-test).

Pesos canónicos del conjunto antecedente					
Variable canónica Antecedente	U1	U2	U3	U4	U5
HMCTT01	0.1979	-0.1811	0.0178	-0.4287	0.5937
HMCTT02	-0.1115	0.0632	-0.1982	0.2384	0.0705
PHC01	-0.0867	0.1569	-0.0210	0.8407	-0.4863
PHC02	0.0540	-0.0647	0.2886	0.3346	-0.3384
HMCTT03	-0.0925	-0.1247	0.0432	0.4548	0.0666
HMCTT04	-0.1808	0.1815	0.1042	-0.3137	-0.2231
HMCTT05	-0.2233	-0.2179	-0.3406	-0.1286	0.0468
PHC03	0.0128	-0.1154	0.4197	-0.1759	-0.2265
HMCTT06	0.1070	-0.5946	0.1512	0.4540	0.3498
HMCTT07	0.0441	0.1077	0.4783	0.3408	-0.6952
HMCTT08	-0.1203	0.0174	-0.0787	-0.0135	-0.0624
HMCTT09	0.1081	-0.1682	-0.4186	-0.3155	0.2143
HMCTT10	0.4425	0.5723	0.3744	0.0153	0.5593
HMCTT11	-0.0565	-0.3910	-0.3802	0.3766	0.0641
HMCTT12	-0.0885	0.1529	-0.0075	0.4668	-0.3618
PHC04	-0.0080	-0.1137	0.0577	-0.7617	0.2729
HMCTT13	0.1472	0.3680	0.4366	-0.0067	-0.0179
PHC08	0.3638	-0.0776	-0.4980	-0.1421	-0.4885
DSF02	0.1079	0.4061	0.4723	-0.5077	-0.6038
DSF03	0.0894	-0.2091	0.7865	-0.0771	0.4323
PHC09	0.5321	0.0769	-1.0707	0.2493	0.4941
DSF04	-0.1572	-0.1699	0.0160	-0.2607	-0.1289
DSF05	0.0139	-0.5219	0.0338	0.0609	0.6074
Pesos canónicos	1.0951	-0.8470	0.6665	0.7001	0.1387
Pesos canónicos del conjunto consecuente					
Variable canónica consecuente	V1	V2	V3	V4	V5
DSF01	-0.0306	-0.9181	0.5048	-0.4519	0.4366
PI01	0.0525	0.0004	0.6721	0.0898	-1.0463
PHC05	0.3864	0.8459	0.7893	-0.5049	0.6280
PHC06	0.5883	-1.1015	-0.9774	2.2416	0.8813
PHC07	0.0969	0.8934	-0.4489	-1.8487	-1.1778
Pesos canónicos	1.0934	-0.2798	0.5399	-0.4741	-0.2782

Fuente: elaboración propia

LA INTERPRETACIÓN DE LOS PESOS CANÓNICOS ES LA SIGUIENTE:

Para el conjunto V_1 (peso 1.0934) tenemos que PHC06 y PCH08 son las únicas variables que mayor contribución positiva hacen para la variable canónica V_1 . Para el conjunto U_1 (peso 1.0951) encontramos una mayor contribución PHC09 y HMCTT10. Esta mezcla de efectos positivos y negativos genera una explicación del 34.74% al fenómeno analizado y sucesivamente hasta la tercer raíz que son las más significativas, ya que en total explican el 76% de la varianza asimilable.

Para entender la variable canónica U_1 y V_1 del Constructo 1, textualmente podemos decir que: Para el conjunto U_1 encontramos una mayor contribución de PHC09 y HMCTT10 las cuales refieren que la programación en Excel fortalece el aprendizaje en la MF y además, el alumno manifiesta la importancia de que el profesor explique como ha venido evolucionando la MF, ya que eso le ayuda a superar sus dudas.

Por su parte el conjunto V_1 muestra una mayor contribución en PHC06, la cual señala que el alumno aprende más cuando programa las fórmulas en Excel. Finalmente podemos señalar que con la descripción de los pesos canónicos se construyen las variables canónicas derivadas de los conjuntos X y Y , de tal forma que describe lo que cada indicador aporta al constructo. Para esta prueba en particular, se tiene evidencia de que las primeras tres raíces características dan explicación de la varianza del fenómeno en el 76%

λ_1	0.916722	0.34739	34.7389	34.7389
λ_2	0.651361	0.24683	24.6832	59.4221
λ_3	0.442551	0.16770	16.7703	76.1924

Hasta aquí los resultados de la prueba de H_1 : en su fase de pre-test y pos-test. Para el mismo año 2007 y subsecuentes 2008 y 2009, se desarrolló el procedimiento estadístico de la aseveración de la proporción Z , para la prueba de H_2 y H_3 .

1.7.3.- PARA LA FASE II Y III (hipótesis H2 y H3):

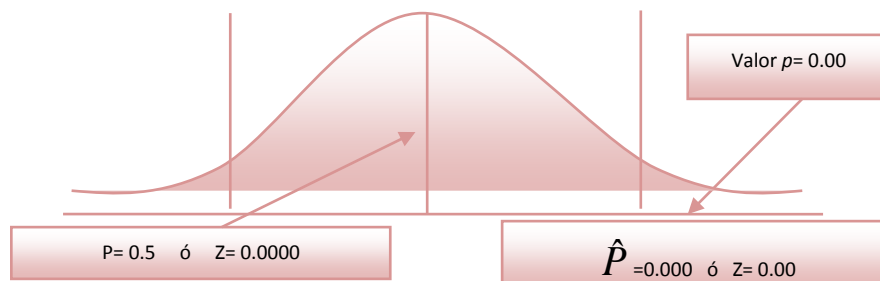
En el año de 2007, 2008 y 2009, antes de cursar la materia se evaluaron a dos grupos de estudiantes (*en el tercer semestre y en cada año respectivamente*): uno de licenciatura en administración de empresas y otro de la licenciatura en administración de empresas turísticas por ser los grupos en que se tiene a cargo la impartición de la materia. El procedimiento estadístico para probar la hipótesis **H₂** establece una prueba de la aseveración que $p > 0.5$, y como criterio de decisión quedo establecido que se rechaza H_0 si Z calculada es $>$ a Z crítica (tablas), caso contrario no rechazar.

La aseveración original establece que $p > 0.5$, el opuesto de la aseveración entonces es $p < 0.5$ y como $p > 0.5$ no contiene igualdad, se asume que es la Hipótesis alternativa, por lo que la hipótesis nula es la afirmación de que p es igual al valor fijo de 0.5, por lo que se expresa de la siguiente forma: $H_0: p = 0.5$ y $H_1: p > 0.5$ Ante la ausencia de un evento especial, seleccionamos un nivel de significancia $\alpha = 0.05$ (*prueba de cola derecha z teórica 1.645 con .95 confiabilidad*) Además como parte de la prueba de la aseveración sobre una proporción poblacional p , el estadístico de prueba es relevante y la distribución muestral de proporciones de la muestra se aproxima por medio de una distribución normal (Triola, 2004).

El estadístico de prueba establece que
$$Z = \frac{\hat{P} - P}{\sqrt{\frac{PQ}{n}}} =$$

$$\hat{P} = \frac{X}{n}$$

Donde: X= proporción de la muestra y n= muestra.



Para la prueba de H_2 : El formato de las hipótesis es el siguiente:

H_{02} : El uso de la hoja de cálculo de Excel para diseñar simuladores en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, no genera mayor aceptación de la materia en el alumno.

H_{i2} : El uso de la hoja de cálculo de Excel para diseñar simuladores en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, genera mayor aceptación de la materia en el alumno.

Se aplicó el instrumento de obtención de datos al total de alumnos correspondientes al semestre en que se impartió la materia (tercer semestre), al inicio del curso y al finalizar el mismo, posterior a la entrega del portafolio de evidencias del semestre. El cuestionario fue diseñado con una escala Lickert e incluyó como opción de respuesta: TD= Totalmente en Desacuerdo, D = En Desacuerdo, I = No sabe o no puede responder, indiferente, A = De Acuerdo, TA= Totalmente de Acuerdo. Las cargas de TA y A (totalmente de acuerdo y de acuerdo) hacia cada uno de los Ítems: PHC (programación en hoja de cálculo) y DSF (diseño de simuladores financieros) se muestran en los cuadros que resume la prueba realizada.

Semestre Agosto-Diciembre del 2007:

Para el cálculo de la Z, el **pre-test**, arroja el siguiente resultado

Generación y año de impartición	Población	$\hat{p} = \frac{x}{n} =$	Z-teórica con $\alpha=0.05$	Z calculada	Decisión
2006/2010	29 LAET	11/29	Z=1.645	Z= -1.29 p=0.9015	Ho: no se puede rechazar
	28 LAE	7/28		Z= -2.64 p=0.9959	Ho: no se puede rechazar
2007	n= 57	18/57		Z= -2.78 p=0.9973	Ho: no se puede rechazar

Para el cálculo de la Z, el **post-test**, arroja el siguiente resultado

Generación y año de impartición	Población	$\hat{p} = \frac{x}{n} =$	Z-teórica con $\alpha=0.05$	Z calculada	Decisión
2006/2010 2007	29 LAET	23/29	Z=1.645	Z= 3.157 p=0.0008	Ho: se rechaza
	28 LAE	21/28		Z= 2.646 p=0.0041	Ho: se rechaza
	n= 57	44/57		Z= 4.1061 p=0.0001	Ho: se rechaza

Semestre Agosto-Diciembre del 2008:

Para el cálculo de la Z, el **pre-test**, arroja el siguiente resultado

Generación y año de impartición	Población	$\hat{p} = \frac{x}{n} =$	Z-teórica con $\alpha=0.05$	Z calculada	Decisión
2007/2011 2008	21 LAET	8/21	Z=1.645	Z= -1.091 p=0.8621	Ho: no se puede rechazar
	37 LAE	13/37		Z= -1.808 p=0.9641	Ho: no se puede rechazar
	n= 58	21/58		Z= -2.100 p=0.9821	Ho: no se puede rechazar

Para el cálculo de la Z, el **post-test**, arroja el siguiente resultado

Generación y año de impartición	Población	$\hat{p} = \frac{x}{n} =$	Z-teórica con $\alpha=0.05$	Z calculada	Decisión
2007/2011 2008	21 LAET	19/21	Z=1.645	Z=3.7097 p=0.0001	Ho: se rechaza
	36 LAE	29/36		Z= 3.6667 p=0.0001	Ho: se rechaza
	n= 57	48/57		Z= 5.1657 p=0.0001	Ho: se rechaza

Un alumno de LAE causo baja

Semestre Agosto-Diciembre del 2009:

Para el cálculo de la Z, el **pre-test**, arroja el siguiente resultado

Generación y año de impartición	Población	$\hat{p} = \frac{x}{n} =$	Z-teórica con $\alpha=0.05$	Z calculada	Decisión
2008/2012 2009	20-1 LAET 19	15/19	Z=1.645	Z= 2.5236 p=0.0059	Ho: se rechaza
	30 LAE	12/30		Z= -1.095 p=0.8621	Ho: no se puede rechazar
	n= 50-1=49	27/49		Z= 0.7143 p=0.2389	Ho: no se puede rechazar

Una alumna no contesto

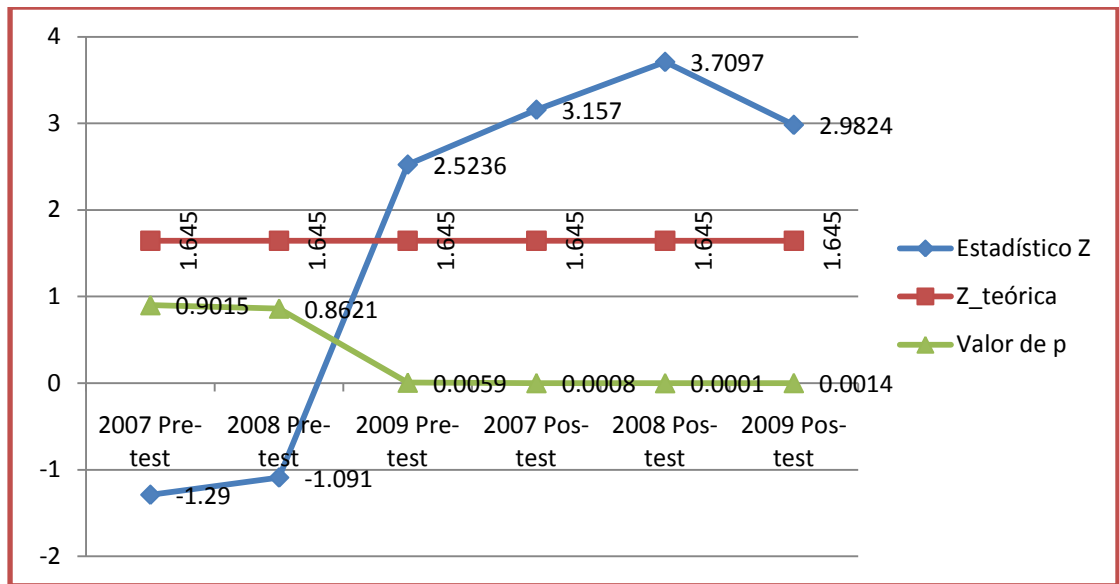
Para el cálculo de la Z, el **post-test**, arroja el siguiente resultado

Generación y año de impartición	Población	$\hat{p} = \frac{x}{n} =$	Z-teórica con $\alpha=0.05$	Z calculada	Decisión
2007/2011 2008	20-1 LAET 19	16/19	Z=1.645	Z=2.9824 p=0.0014	Ho: se rechaza
	30 LAE	18/30		Z= 1.0954 p=0.1379	Ho: no se puede rechazar
	n= 50-1=49	34/49		Z= 2.43 p=0.0078	Ho: se rechaza

Una alumna de LAET causo baja (De 20 a 19)

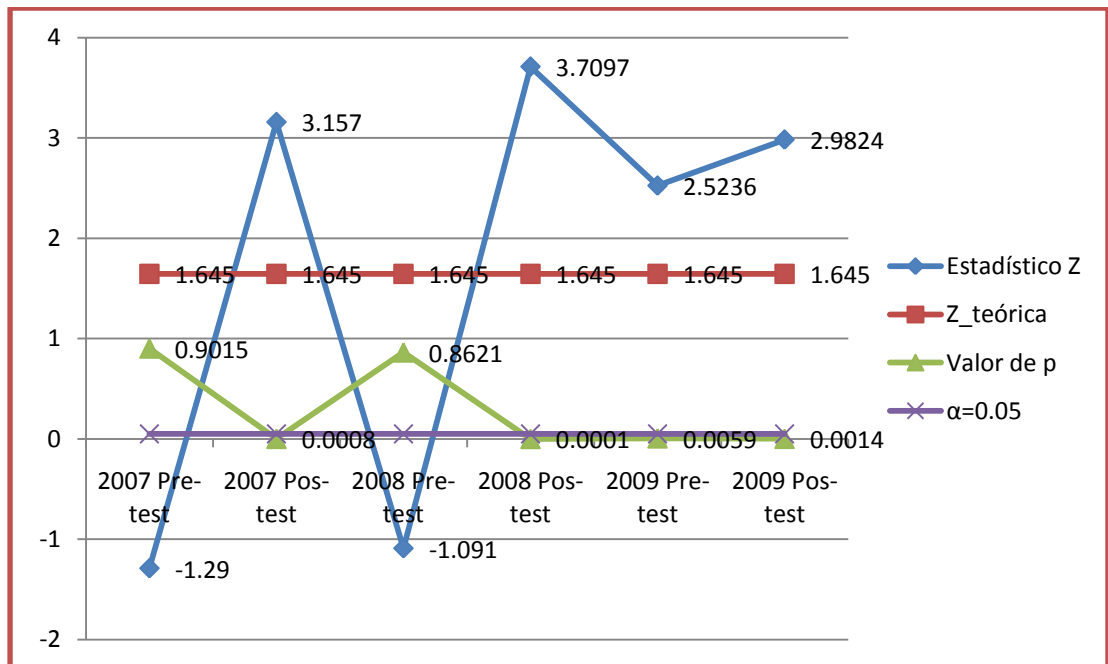
La representación gráfica de los valores p , Z_c y Z_t se muestran en el siguiente gráfico:

Gráfica No. 1 Comportamiento de los valores p , Z_c y Z_t



Fuente: elaboración propia

Gráfica No. 1-B Comportamiento de los valores p , Z_c y Z_t



Fuente: elaboración propia

Es notorio que en la fase del pre-test en los años 2007 y 2008 no se tuvo evidencia para rechazar la H_0 , lo que sugiere que antes de cursar la materia bajo esta modalidad que se ha venido comentando, el alumno no mostraba mayor aceptación. Singular es el resultado en el pre-test en el año 2009, en donde se observa que aún sin cursar la materia en la modalidad de diseño de software, el alumno mostró mayor aceptación. Probablemente la información que intercambian los alumnos pueda ser un factor de cambio, esto es, los alumnos que ya tomaron el curso y les agradó, pudiera ser que les transmitan su experiencia a los compañeros que empezarían a cursar la materia de matemáticas financieras.

Para la fase del pos-test podemos observar en la gráfica 2 y 2-B que los valores de Z calculada son mayores que la Z de tablas en los años 2007, 2008 y 2009 (pos-test) de ello se infiere que después de cursar la materia de matemáticas financieras, involucrando la programación en Excel para la simulación y el diseño de simuladores financieros les pareció más interesante a los alumnos, ya que su percepción hacia esta modalidad les generó mayor aceptación. Este resultado da evidencia para el rechazo de H_0 , aceptando en consecuencia la hipótesis alternativa.

Para la prueba de H_3 : El formato de las hipótesis es el siguiente:

H_{03} : La creación de comunidades virtuales para compartir los productos desarrollados por el alumno, no le produce satisfacción ni le genera mayor aceptación de la materia.

H_{i3} : La creación de comunidades virtuales para compartir los productos desarrollados por el alumno, le produce satisfacción lo que genera mayor aceptación de la materia.

Se sigue el mismo procedimiento de H_{i2} para H_{i3} en la aplicación del instrumento de obtención de datos. Las cargas TA y A (totalmente de acuerdo y de acuerdo) hacia el ÍTEM CV03 (comunidades virtuales).

Indicador:

31.- Utilizar la Web para compartir conocimiento, me parece una buena alternativa para nuestra educación.

Semestre Agosto-Diciembre del 2007:

Para el cálculo de la Z, el **pre-test**, arroja el siguiente resultado

Generación y año de impartición	Población	$\hat{p} = \frac{X}{n} =$	Z-teórica con $\alpha=0.05$	Z calculada	Decisión
2006/2010 2007	29 LAET	12/29	Z=1.645	Z= -0.928 p=0.8212	Ho: no se puede rechazar
	28 LAE	10/28		Z= -1.5119 p= 0.9345	Ho: no se puede rechazar
	n= 57	22/57		Z= -1.7219 p= 0.9573	Ho: no se puede rechazar

Para el cálculo de la Z, el **post-test**, arroja el siguiente resultado

Generación y año de impartición	Población	$\hat{p} = \frac{X}{n} =$	Z-teórica con $\alpha=0.05$	Z calculada	Decisión
2006/2010 2007	29 LAET	25/29	Z=1.645	Z= 3.8996 p= 0.0001	Ho: se rechaza
	28 LAE	26/28		Z=4.5356 p= 0.0001	Ho: se rechaza
	n= 57	51/57		Z= 5.96 p= 0.0001	Ho: se rechaza

Semestre Agosto-Diciembre del 2008:

Para el cálculo de la Z, el **pre-test**, arroja el siguiente resultado

Generación y año de impartición	Población	$\hat{p} = \frac{x}{n} =$	Z-teórica con $\alpha=0.05$	Z calculada	Decisión
2007/2011 2008	21 LAET	10/21	Z=1.645	Z= -0.2182 p=0.5832	Ho: no se puede rechazar
	37 LAE	16/37		Z= -0.8220 p= 0.7939	Ho: no se puede rechazar
	n= 58	26/58		Z= -0.7878 p= 0.7852	Ho: no se puede rechazar

Para el cálculo de la Z, el **post-test**, arroja el siguiente resultado

Generación y año de impartición	Población	$\hat{p} = \frac{x}{n} =$	Z-teórica con $\alpha=0.05$	Z calculada	Decisión
2007/2011 2008	21 LAET	25/29	Z=1.645	Z= 3.8996 p=0.0001	Ho: no se puede rechazar
	36 LAE	26/28		Z= 4.5356 p= 0.0001	Ho: no se puede rechazar
	n= 57	51/57		Z= 5.9604 p= 0.0001	Ho: no se puede rechazar

Un alumno de LAE causo baja

Semestre Agosto-Diciembre del 2009:

Para el cálculo de la Z, el **pre-test**, arroja el siguiente resultado

Generación y año de impartición	Población	$\hat{p} = \frac{x}{n} =$	Z-teórica con $\alpha=0.05$	Z calculada	Decisión
2008/2012 2009	20-1 LAET 19	17/19	Z=1.645	Z= 3.44 p=0.0003	Ho: se rechaza
	30 LAE	21/30		Z= 2.1909 p= 0.0143	Ho: se rechaza
	n= 50-1=49	38/49		Z= 3.8571 p= 0.0001	Ho: se rechaza

Una alumna no contesto

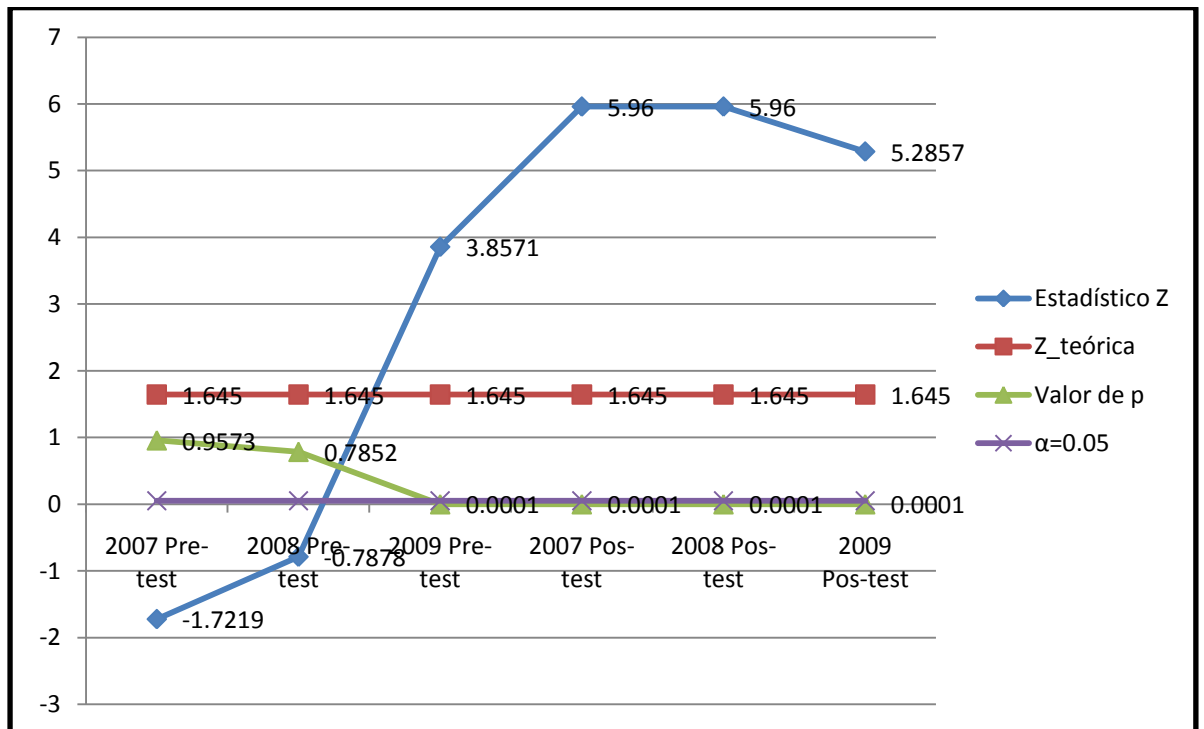
Para el cálculo de la Z, el **post-test**, arroja el siguiente resultado

Generación y año de impartición	Población	$\hat{p} = \frac{x}{n}$	Z-teórica con $\alpha=0.05$	Z calculada	Decisión
2008/2012 2009	20-1 LAET 19	18/19	Z=1.645	Z=3.9001 p=0.0001	Ho: se rechaza
	30 LAE	25/30		Z= 3.6515 p= 0.0001	Ho: se rechaza
	n= 50-1=49	43/49		Z= 5.2857 p= 0.0001	Ho: se rechaza

Una alumna de LAET causo baja (De 20 a 19)

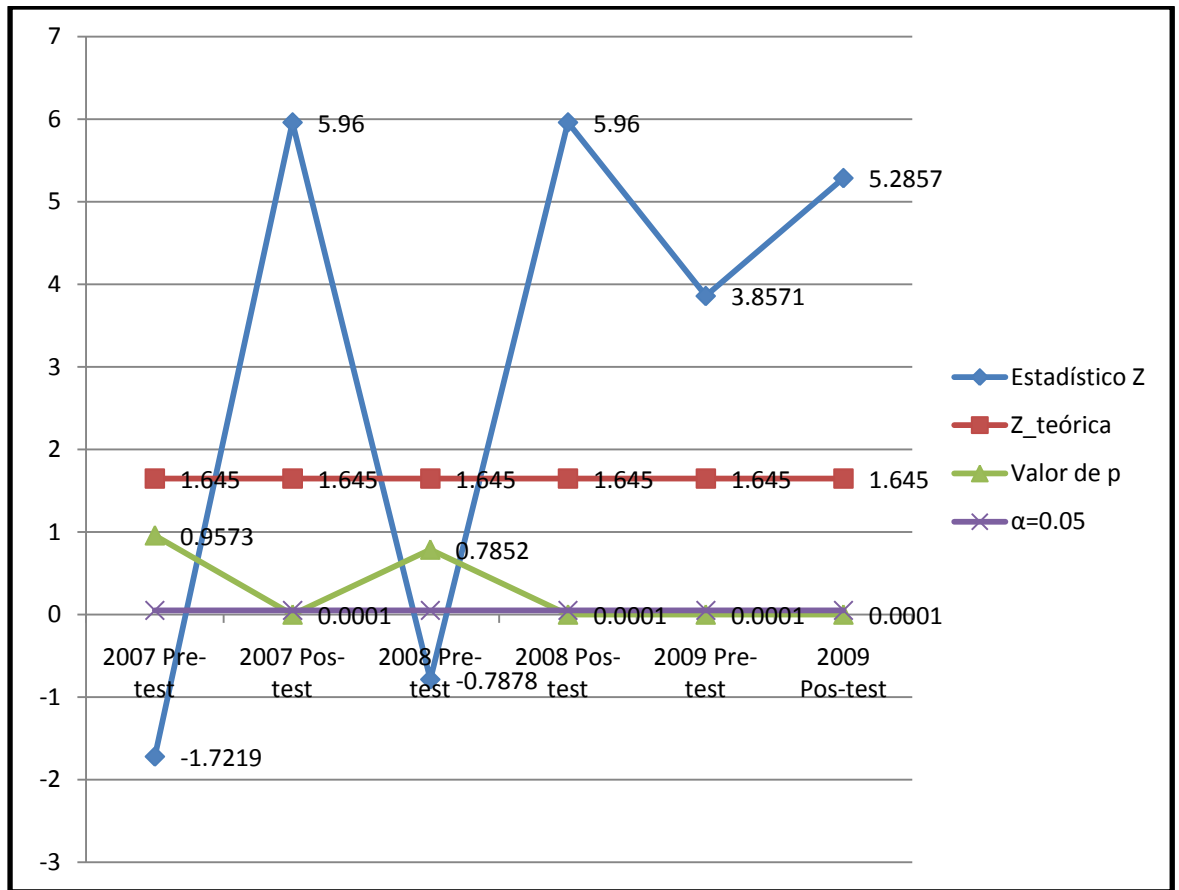
La representación gráfica de los valores p , Z_c y Z_t se muestran en el siguiente gráfico:

Gráfica No. 2 Comportamiento de los valores p , Z_c y Z_t



Fuente: elaboración propia

Gráfica No. 2-B Comportamiento de los valores p , Z_c y Z_t



Fuente: elaboración propia

Nuevamente podemos observar que los valores de Z calculada son mayores que la Z de tablas en los años 2007, 2008 y 2009 (pos-test) de ello se infiere que a los alumnos les parece muy buena alternativa para su educación utilizar la Web para compartir conocimiento. Esto es, los productos que se generan en el curso de matemáticas financieras (simuladores), se comparten a través de comunidades virtuales hacia otros alumnos o cualquier usuario que los descargue de dichos portales.

En la fase del pre-test en los años 2007 y 2008 no se tuvo evidencia para rechazar la H_0 , lo que sugiere que a los alumnos no les parece muy buena alternativa para su educación utilizar la Web para compartir

conocimiento. De nueva cuenta es muy singular el resultado del pre-test en el año 2009, en donde se observa que aún sin cursar la materia en la modalidad de diseño de software, el alumno muestra mayor aceptación en utilizar la Web para compartir las herramientas financieras que diseñarán en el curso de matemáticas financieras, refiriéndonos a los simuladores.

Se puede inferir nuevamente, que este comportamiento se debe probablemente a la información que intercambian los alumnos que ya tomaron el curso y les resultó de interés. De tal suerte que les transmiten su experiencia a los compañeros que empezarán a cursar la materia de matemáticas financieras.

1.7.3.1.- DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS CON LA TEORÍA Y ESTUDIOS RELACIONADOS (Para H_1):

Respecto a los resultados para la prueba de H_1 : se pudo conocer que la inclusión de la historia de la matemática --como recurso didáctico-- en opinión de los alumnos que formaron parte de la muestra en este estudio, ésta favorece su aprendizaje en el proceso de enseñanza. Es importante que el profesor explique como ha venido evolucionando la matemática, como se ha insertado en la vida cotidiana del ser humano, ya que esto le ayudará a superar sus dudas. Para ello se identificó que los indicadores PHC09 y HMCTT10 encontraron una mayor contribución y peso en la prueba del análisis canónico para U_1 y V_1 del Constructo 1, en donde además ya se manifestó por parte de la población estudiada que la programación en Excel fortalece su aprendizaje en la MF.

La relación de estos resultados con la teoría y la evidencia empírica, se encaminan a señalar que son concordantes con lo expuesto por Moreno y Waldegg (1992) quienes refieren que es a partir del paradigma constructivista, que se debe percibir la realidad como una derivación de la actividad humana en donde por cierto convergen diversos factores.

Se debe percibir la matemática como una actividad y no un conjunto codificado de conocimiento, es decir, es contextual y es generado por la propia sociedad, de ahí que la matemática no puede sustraerse de su realidad histórica, ya que de hacerlo, conlleva a fragmentar el conocimiento mismo, terminando en lo que Furinghetti y Somaglia (1998) señalan, como una disciplina aburrida y carente de imaginación.

Es de vital importancia trabajar desde la academia, para quitar de la mente del alumno ---con fundamentos válidos--- la tesis que señala Bidwell (1993) acerca de que la matemática es abstracta y solo se encuentra en la mente de los profesores y que de esta disciplina ya se ha descubierto prácticamente todo. El área de oportunidad que se presenta para los educadores-docentes de esta disciplina al incluir la Historia de la Matemática en el proceso de enseñanza, es poder situar a ésta, en las diferentes épocas y culturas, y sobre todo como refiere Furinghetti (1997), cómo ha ayudado en la solución de problemas que se han presentado en el devenir histórico de ésta disciplina.

El resultado obtenido en la prueba de H_1 , no da mayor generalidad que la que representa de acuerdo a la muestra utilizada en esta prueba, pero si sugiere un acercamiento al entendimiento que prevalece a nivel general sobre el rechazo del alumno hacia la matemática. Es probable que este argumento se relacione a ciertos rasgos de incompreensión que presenta el alumno ante la explicación de los conceptos expuestos por los profesores, por ello *la Historia de la Matemática* como recurso metodológico, ayuda a superar los obstáculos epistemológicos, incentivando la reflexión y la actitud crítica del estudiante.

Este argumento es concordante con lo expuesto por Favel (1991), Clinard (1993) y Furinghetti (1997) cuando señalan que los obstáculos por los que ha atravesado el proceso de la enseñanza de la matemática,

permite explicar lo que el alumno encuentra difícil de entender en el aula, y esto se refiere a que desde su creación y evolución la matemática ha venido presentando serias dificultades, que en paralelo el alumno también tiene en la sesión de clase.

Al enfocarse históricamente en la evolución de la matemática los docentes-profesores podrían presentar cada teorema matemático, de muy diversas formas o significaciones que estos conceptos hayan tenido en los diferentes contextos (culturas) y épocas históricas. Nuevamente es concordante el resultado del estudio con lo expuesto por Furinghetti, (1997) citado en Chaves y Salazar (2006), al señalar que una clase o sesión en aula más enriquecedora a la luz de una mayor y mejor argumentación y explicación de los temas, surge cuando se incluye la historia de la matemática como técnica didáctica en el proceso de enseñanza de esta disciplina.

Con fundamento a lo expuesto anteriormente, algunos estudios que apoyan la inclusión de la historia de la matemática en la sesión de clase son: Fauvel (1991), Russ 1991, Pizzamiglio 1992, Moreno y Waldegg 1992, Bidwell 1993, Clinard 1993, Murugan 1995, Toumasis 1995, Nuñez y Barbin 1997, Fauvel y Manen 1997, Furinghetti 1997, Ernest 1998, Servat 1998) y Gellert (2000) quienes refieren los beneficios que puede obtener el estudiante, incluso señalan que deben situar la metodología utilizada en el momento y contexto en el cual desarrolla los ejercicios matemáticos y algo más, situarla en otros contextos culturales, ejemplo de ello, si se trata de calcular una tabla de amortización, el estudiante puede utilizar el sistema: francés, norteamericano o alemán para resolverlo.

En el plano académico de la enseñanza-aprendizaje es pertinente cuestionarnos, ¿Cuál es el momento perfecto del aprendizaje en el alumno?.

En la discusión teórica y empírica sobre esta cuestión, se ha referido como es que el estudiante aprenderá de manera constructiva, creativa y crítica, por medio de la motivación.

Es conveniente que los alumnos se integren y participen de manera activa tanto en el trabajo individual como en su participación en equipos, que finalmente es lo que se busca en la clase tipo taller (HMCTT), por ello se analiza y postula la perspectiva constructivista. En la experiencia de Bruner sobre la instrucción en clase, refiere la importancia del profesor de entusiasmar a los estudiantes para descubrir principios por sí mismos y debe comprometerse en un diálogo activo además de traducir la información matemática, en un formato apropiado de entendimiento para el estudiante con la inclusión de la historia de la matemática como técnica didáctica.

Finalmente con el resultado de H_1 , se pudo conocer una mayor contribución de PHC09 y HMCTT10 lo que permite inferir desde la perspectiva de los alumnos estudiados, que la programación en Excel fortalece el aprendizaje en la MF y además, los encuestados manifestaron la importancia de que el profesor explique como ha venido evolucionando la MF, ya que eso le ayuda a superar sus dudas. Esta evidencia empírica tiene concordancia con la perspectiva constructivista de Vigotsky (1924) y Piaget (1978) para favorecer la inclusión de las variables: Historia de la matemática, la clase tipo taller, la programación en hoja de cálculo y el diseño de simuladores, como recursos didácticos en el proceso de la enseñanza de la matemática financiera, además favorece los principios aplicados al aula expuestos por Bruner (1966).

1.7.3.2.- DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS CON LA TEORÍA Y ESTUDIOS RELACIONADOS (Para H_2 y H_3):

Los resultados que se obtuvieron para la hipótesis **H_{i2}** que señala: *“El uso de la hoja de cálculo de Excel para diseñar simuladores en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, genera mayor aceptación de la materia en el alumno”*, podemos observar en las gráficas 2 y 2.B en donde se muestran los valores de Z calculada, mismos que son mayores que la Z de tablas en los años 2007, 2008 y 2009 (post-test) de ello se infiere que después de cursar la materia de matemáticas financieras, involucrando la programación en Excel para la simulación y el diseño de simuladores financieros les pareció más interesante a los alumnos, ya que su percepción hacia esta modalidad les generó mayor aceptación.

Dato importante a destacar es el siguiente: en la fase del pre-test en los años 2007 y 2008 no se tuvo evidencia para rechazar la H_{o2} , lo que sugiere que antes de cursar la materia bajo esta modalidad que se ha venido comentando, el alumno no mostraba mayor aceptación. Sin embargo, singular es el resultado en el pre-test en el año 2009, en donde se observa que aún sin cursar la materia en la modalidad de diseño de software, el alumno mostró mayor aceptación. Probablemente la información que intercambian los alumnos pueda ser un factor de cambio, esto es, los alumnos que ya tomaron el curso y les agradó, pudiera ser que les transmitan su experiencia a los compañeros que empezarían a cursar la materia de matemáticas financieras.

Con este resultado nuevamente se genera evidencia que permite comparar lo expuesto por Lewis (2007), quien ha señalado los favorables resultados obtenidos involucrando la hoja de Excel para la enseñanza de las matemáticas en nivel escolar de primaria y secundaria por ejemplo.

Finalmente podemos señalar que esta evidencia empírica es concordante con lo expuesto por Barbin (1997), Goldenberg (2003), Lewis (2007), Mousround (2007), Nies (2007) y García et al (2007) respecto a la inclusión de la hoja de cálculo de Excel para la construcción de herramientas financieras (variable “*simulación y simuladores*”) en el proceso de enseñanza de las matemáticas. En lo relativo al aprendizaje nuevamente encontramos elementos de soporte teórico para situar el resultado en el constructivismo social expuesto por Vigotsky (1924) en relación a la variable “*Aprendizaje*”, considerando que el alumno construye su conocimiento apoyado con las TIC, traduciendo esto en un aprendizaje significativo como lo ha propuesto Ausubel (1973).

Aunado a lo anterior, cabe señalar que dentro de la fase de programación en la hoja de cálculo de Excel para construir los simuladores financieros, el alumno además, entra en una fase de descubrimiento al asociar el teorema matemático a las funciones de la hoja de cálculo para poder diseñar la herramienta, de tal suerte que este proceso se asocia seriamente al aprendizaje por descubrimiento de Bruner (1966) y a través de las etapas del desarrollo cognitivo de Piaget (1978) tal y como se discutió en el apartado de la fundamentación teórica de las variables (1.4.4. Momentos del aprendizaje).

Finalmente se discute el resultado obtenido en la prueba de **Hi3** en donde podemos señalar lo siguiente: acerca de la variable “*Plataformas informáticas*” algunos investigadores (Rheingold 1996 y 2001, Hagel y Armstrong 1997, Jonassen y Wilson 1998, Salinas 2003), han expuesto argumentos sobre la pertinencia de transmitir el conocimiento bajo ambientes virtuales, lo que hace que las TIC nuevamente estén presentes en el proceso de enseñanza de la matemática, y para el caso específico de este estudio, a la matemática financiera. Además la variable “*Comunidades Virtuales de aprendizaje*” también ha sido discutida en diversos estudios

que apoyan la inclusión de esta variable a los procesos de enseñanza, lo que definitivamente aplica al caso de la enseñanza de la matemática financiera que es el objeto de este estudio (Hagel y Armstrong 1997, Tarín 1997, Jonassen, Pech y Wilson 1998, Wallace 2001, Rheingold 2001, García Aretio 2003, Salinas 2003, Cabero Almenara 2004 y 2005).

De lo anterior podemos señalar que son concordantes los resultados obtenidos en este estudio en la prueba de H_{i3} con los postulados teóricos citados anteriormente, esto es, para los años: 2007, 2008 y 2009 en la fase del post-test y en el año 2009 en la fase del pre-test se obtuvo evidencia para rechazar la H_{o3} , aceptando en consecuencia la H_{i3} en donde la percepción del alumno cargo hacia la aceptación de las plataformas informáticas y comunidades virtuales de aprendizaje, como estrategias didácticas en el proceso de enseñanza de la matemática financiera.

Dato importante a resaltar con respecto a la utilización de las comunidades virtuales mediante el uso de la Web, es que éstas son utilizadas para compartir las herramientas financieras que se diseñan en el curso de matemáticas financieras, refiriéndonos a los simuladores como evidencia de producto, cuando la materia se imparte bajo la modalidad que se ha venido discutiendo en esta investigación.

A continuación se presenta la propuesta de intervención.

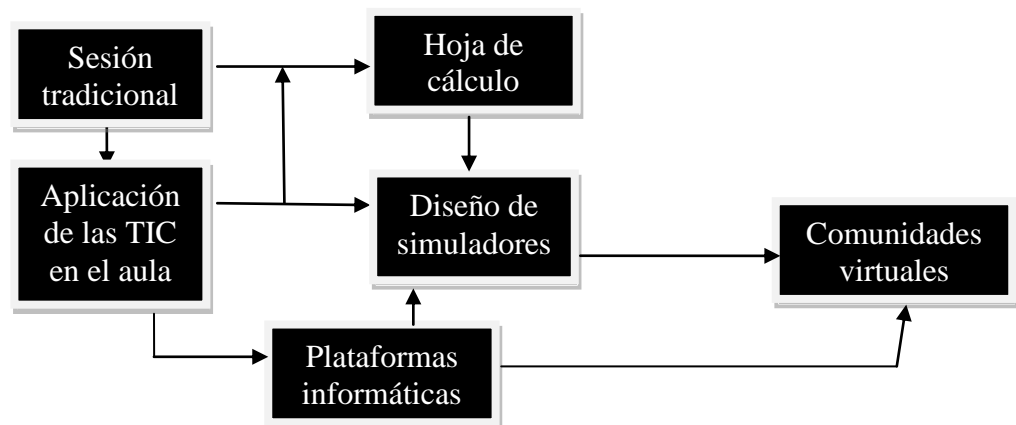


1.8.- PROPUESTA DE INTERVENCION A PARTIR DEL MODELO “STTICSF”

La propuesta de intervención que consideramos, podría favorecer la atracción hacia la matemática, y específicamente la subdisciplina de matemática financiera, y que además contribuya a la innovación educativa, es la propuesta del modelo “STTICSF”¹

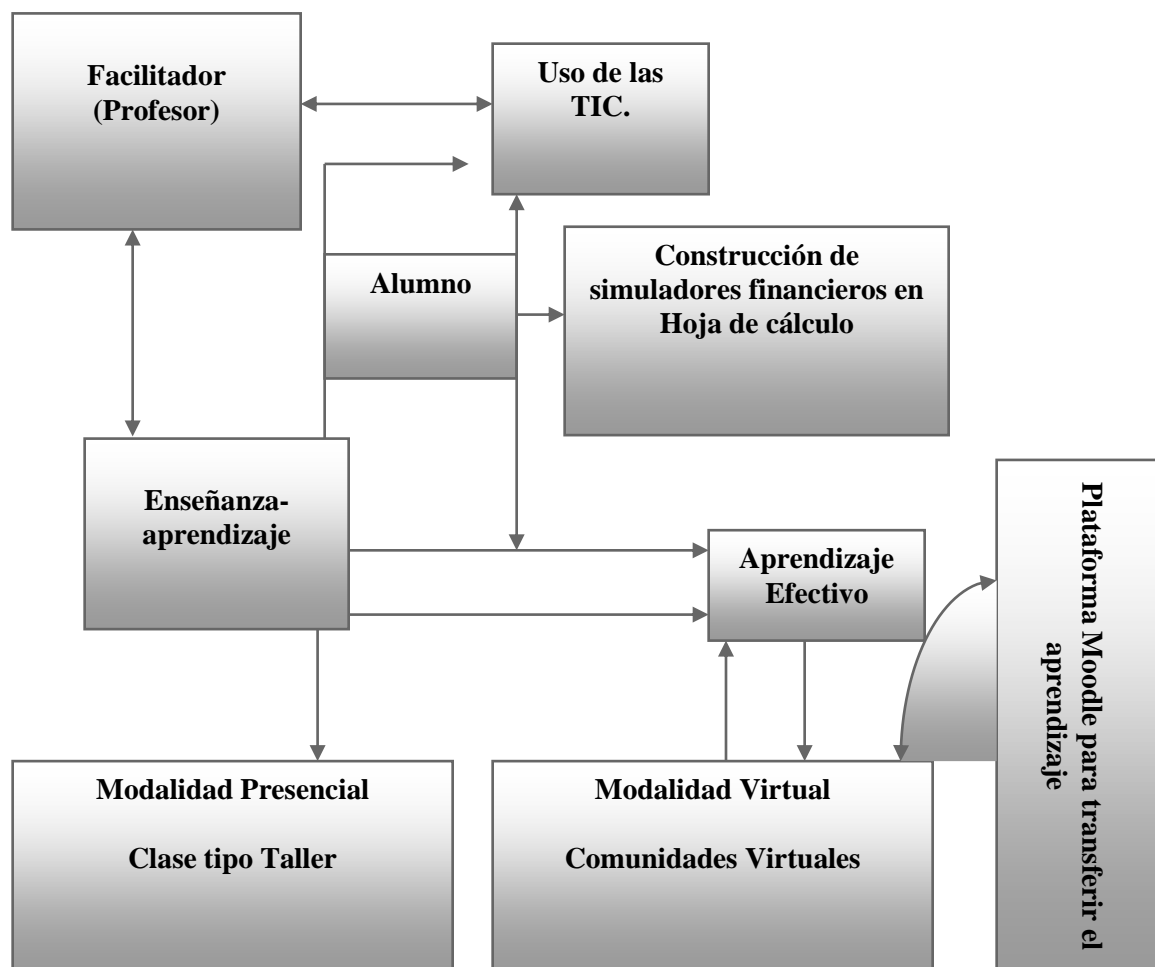
La estructura de la propuesta, consiste en integrar los siguientes elementos por los que el proceso de *E-A* de la matemática, podría desarrollarse, esto es, desde la sesión en el método tradicional de exposición y enseñanza, hasta la creación de las comunidades virtuales de aprendizaje:

- a.- Uso de las TIC en el Aula
- b.- Sistema Tradicional
- c.- Utilización de la Hoja de Cálculo
- d.- Diseño de simuladores financieros (simulación)
- e.- Plataformas Informáticas
- f.- Comunidades virtuales



¹ Modelo desarrollado por García y Edel (2008), para la enseñanza-aprendizaje de la matemática financiera. Universidad Cristóbal Colón, Veracruz, MEXICO

Figura 15: MODELO “STTICSF”



Fuente: elaboración propia

1.8.1.- DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS DE LA PROPUESTA

Cada uno de los elementos de la propuesta es considerado como un paso fundamental de la ruta del modelo sugerido para la enseñanza de la matemática financiera, de ahí la importancia por describir brevemente cada uno de estos pasos. En las siguientes líneas se explica en qué consisten estos elementos.

1.8.1.1.- LA IMPORTANCIA DE APLICAR LAS TIC EN EL AULA

¿Por qué resulta de vital importancia, la aplicación de las TIC en el aula?

La evolución que se ha presentado en los diversos ámbitos de la sociedad, así como los avances tecnológicos, son algunas de las causas que dan el soporte a los cambios observados en los métodos de enseñanza, aunado a esto, a las necesidades humanas que de igual forma han cambiado con el paso del tiempo. Si partimos de las formas que ha utilizado el ser humano para comunicar sus ideas, nos damos cuenta que inicialmente se comunicó por medio del lenguaje, después por medio de símbolos, más tarde a través de los libros; para que llegáramos hasta la invención de la computadora y del internet, para que la difusión de la información aumentara de manera incontrolable.

Si todo esto que hemos mencionando, lo vemos reflejado en el ámbito educativo, tenemos que el desarrollo de las TIC ha sido un factor muy importante en dicho proceso, ya que la educación gracias a las tecnologías disponibles ha podido ser cada día más eficiente, incluso ha reducido la brecha entre el espacio y el tiempo, para que un sinnúmero de personas pueda tener acceso a la educación académica.

INFLUENCIA DE LAS NUEVAS TIC EN LA EDUCACIÓN

Las TIC han tenido gran influencia en la educación ya que representan una herramienta que permite llevar a cabo una gran cantidad de innovaciones educativas, mediante nuevas alternativas para la estimulación sensorial.

Otra forma en que han influenciado las TIC ha sido por medio de medios mucho más sofisticados que los medios que se empleaban en la educación tradicional, con esto se ha logrado complementar y ampliar la interacción de los estudiantes entre sí, así como con el profesor. El aprendizaje por medio de la nueva tecnología, ha cambiado tanto, que ahora es posible que el aprendizaje no sea impartido únicamente dentro de un aula, sino que ahora mediante las TIC se tiene la posibilidad de la virtualidad por medio de plataformas tecnológicas, software educativo y recursos telemáticos, que hacen posible la impartición de clases sin importar la distancia.

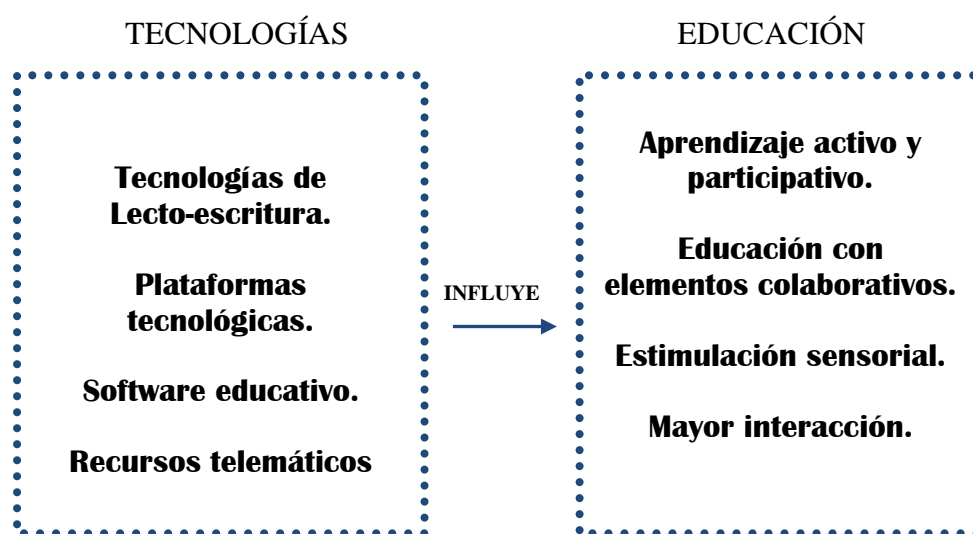
En relación a lo que se ha venido tomando en cuenta sobre la integración de las nuevas tecnologías con la educación, es necesario mencionar que las TIC requieren de nuevos lenguajes y formas de representación, ya que estos permiten crear nuevos escenarios de aprendizaje, es por ello, que las instituciones educativas se ven en la necesidad de conocer y utilizar estos nuevos lenguajes y formas de comunicación, por lo que se requiere de infraestructura especial, así como de conocimientos y habilidades especiales también por parte de los profesores. Por otro lado, es indispensable tomar en cuenta que también las condiciones de los alumnos para utilizar dichas tecnologías son muy diferentes, así como la disposición psicológica y cultural para comprenderlas.

Sin embargo, a pesar de que dicha integración genera muchos beneficios, es importante mencionar que no solo con la introducción de las nuevas tecnologías se puede mejorar automáticamente la calidad de la educación, por lo que la introducción de las TIC implica una serie de programas de capacitación por parte del personal docente.

Por lo tanto para que haya una adecuada introducción de las nuevas tecnologías en la educación, debe existir un proyecto educativo guiado por objetivos claramente definidos, tomando en cuenta los factores que influyen en su implementación. Ya que la simple presencia de tecnologías novedosas en los centros educativos no garantiza la innovación en su significado real.

La innovación debe ser entendida como el cambio producido en las concepciones de la enseñanza y en los proyectos educativos. La posibilidad de realizar lo que estaba acostumbrado a hacer anteriormente aunque mediante otros procedimientos no representa una innovación. Por lo que se debe entender entonces, que los proyectos educativos en los que se expresan las concepciones pedagógicas donde los profesores basan su quehacer docente, ---como el contexto de integración de las nuevas tecnologías, es decir, la integración curricular de las TIC--- se deberá plantear como algo vinculado y condicionado por una opción educativa.

A continuación se puede apreciar los factores de la tecnología que han influido en la educación.



¿Cuáles son las características distintivas de la tecnología?

Para dar mayores argumentos que apoyen la inclusión de las TIC en el Aula, a continuación se describen algunas características

La tecnología tiende a la especialización, a la integración, a la discontinuidad y al cambio. Esto es, cuando la tecnología aumenta la especialización tiende a aumentar. La integración es mucho más difícil en una sociedad de alta tecnología que en la de menor tecnología, porque la primera tiende a hacer más complejo un sistema y sus partes más interdependientes. El flujo de tecnología no es una corriente continua, sino más bien una serie de descubrimientos, de nuevos avances.

La revolución tecnológica, produce tal vez, --con cierta demora-- una revolución social paralela, ya que tienen cambios tan rápidos que van creando problemas sociales mucho antes de que la sociedad sea capaz de encontrar soluciones.

La tecnología tiene la propiedad de determinar la naturaleza de la estructura organizacional y el comportamiento organizacional de las empresas. Se habla de imperativo tecnológico cuando se refiere al hecho de que es la tecnología la que determina (y no influencia simplemente) la estructura de la organización y su comportamiento. A pesar de lo exagerado de esta afirmación, no hay duda alguna de que existe un fuerte impacto de la tecnología sobre la vida, naturaleza y funcionamiento de las organizaciones (Arbúes, 1997).

¿La era cibernética.....facilita el proceso de enseñanza?

La globalización se ha manifestado en la educación a través de las TIC, ya que con ello se han logrado eliminar diversas barreras para establecer comunicación a pesar de las distancias entre personas e Instituciones Educativas. Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de tres áreas principales como lo son: las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual.

El desarrollo que se ha venido presentando en relación a la tecnología aplicada en el ámbito educativo, no es más que un proceso revolucionario, ya que hemos presenciado una gran cantidad de cambios en las tecnologías de información, y lo cuál nos obliga a mantenernos al pendiente de dichos cambios con la finalidad de progresar profesionalmente y tratar de seguir desarrollando conocimiento, al mismo tiempo que la tecnología desarrolla nuevas metodologías de enseñanza.

En referencia a lo global, tenemos que los sistemas tecnológicos han generado una transnacionalización en las profesiones y en numerosas herramientas en las cuales podemos ver reflejada la tecnología. Es por esto que tenemos la posibilidad de comunicarnos vía internet o vía telefónica, con personas que quizás nunca imaginamos sería posible, así como el acceso a información generada en diversas partes del mundo, y todo gracias al internet, lo cual nos permite incrementar nuestros conocimientos y mejorar notablemente nuestro aprendizaje.

En la era de la cibernética los avances tecnológicos han transformado los sistemas de enseñanza y aprendizaje. Ahora tenemos acceso a la información sin importar la distancia y también tenemos la posibilidad de comunicarnos vía correo, o bien mediante video conferencias; no tenemos límite alguno.

Hoy los sistemas tecnológicos han cubierto todos los ámbitos. En esta era cibernética se ha generado la transnacionalización de la educación, produciendo un cambio en las profesiones y en el uso de las herramientas con las cuales la tecnología se hace visible.

Una imagen representativa de este decir, la podemos ver a continuación



Imagen 1: Tomada de: <http://globalizacionumayor.blogspot.com> [Consultado el 09 de abril del 2009]

Con esta breve descripción se intentó justificar la inclusión de las TIC en el proceso de enseñanza de la matemática financiera y además, señalar algunas de las bondades o beneficios que las TIC proveen a la educación, y porque su importancia por aplicarlas en el Aula de aprendizaje. Ahora se continúa con la explicación de un tema de la matemática financiera y su forma tradicional de exposición.

1.8.1.2.- EL PROCESO DE E-A DE LA MATEMATICA FINANCIERA- SESION TRADICIONAL:

A PARTIR DEL DESARROLLO DE UN TEMA ESPECÍFICO DE LA MATEMATICA FINANCIERA: ¿Cómo se desarrollan los tema del curso de matemáticas financieras dentro del proceso de enseñanza: de la sesión tradicional, a la simulación financiera y el diseño de simuladores basados en hoja de cálculo Excel?

Para la explicación de esta fase del modelo, se toma como ejemplo uno de los temas del curso, siendo este, el tema de Ecuaciones Equivalentes (Sesión tradicional)

Valuación de la deuda: Considerando más de un monto por vencer

$$V_{D_o} = \sum \frac{Do_1}{(1 + \frac{i_1 t_1}{360})} + \dots \dots \dots \frac{Do_n}{(1 + \frac{i_n t_n}{360})} \quad \text{ó} \quad V_{D_o} = \sum \frac{Do_1}{(1 + \frac{i_1 t_1}{365})} + \dots \dots \dots \frac{Do_n}{(1 + \frac{i_n t_n}{365})}$$

Con notación de interés compuesto, se incluyen las capitalizaciones:

Valuación de la deuda: Considerando un solo monto por vencer

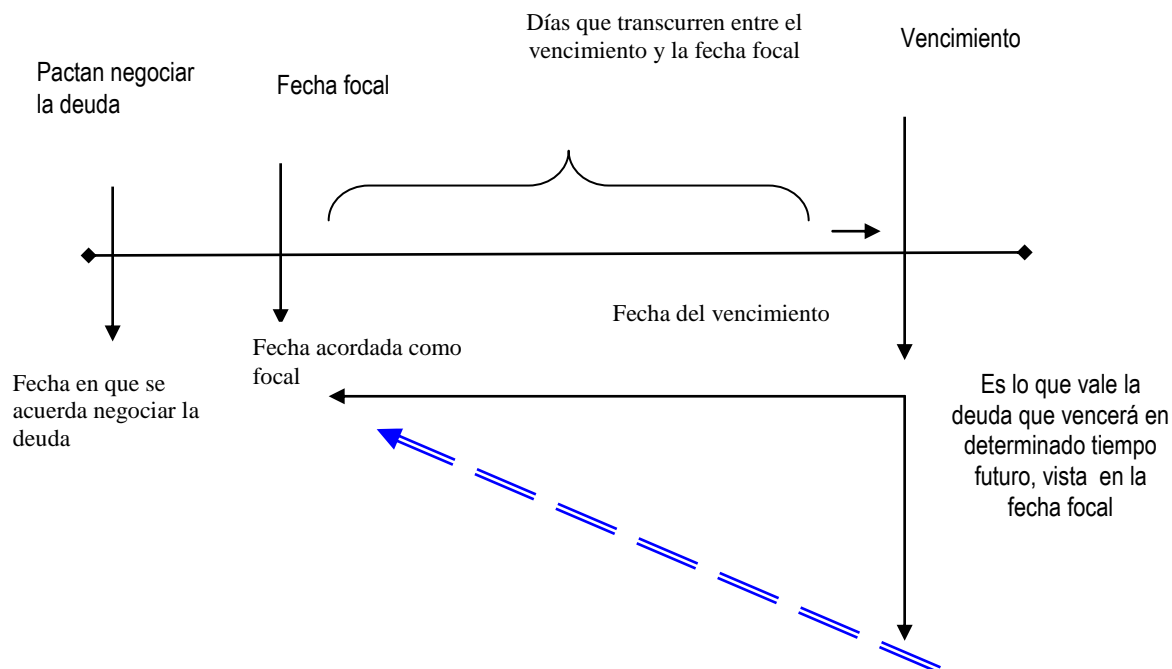
$$V_{D_o} = \frac{Do_1}{(1 + \frac{i_1 t_1}{360})^m} \quad \text{ó} \quad V_{D_o} = \frac{Do_1}{(1 + \frac{i_1 t_1}{365})^m}$$

Valuación de la deuda: Considerando más de un monto por vencer

$$V_{D_o} = \sum \frac{Do_1}{(1 + \frac{i_1 t_1}{360})^m} + \dots \dots \dots \frac{Do_n}{(1 + \frac{i_n t_n}{360})^m} \quad \text{ó} \quad V_{D_o} = \sum \frac{Do_1}{(1 + \frac{i_1 t_1}{365})^m} + \dots \dots \dots \frac{Do_n}{(1 + \frac{i_n t_n}{365})^m}$$

Siguiendo en la generalización del modelo, es necesario visualizar una línea de tiempo para establecer los momentos: anteriores a la fecha focal (*aff*), en la fecha focal (*ff*), y posteriores a la fecha focal (*pff*).

Línea de tiempo del Valor del Esquema Original: V_{D_o}

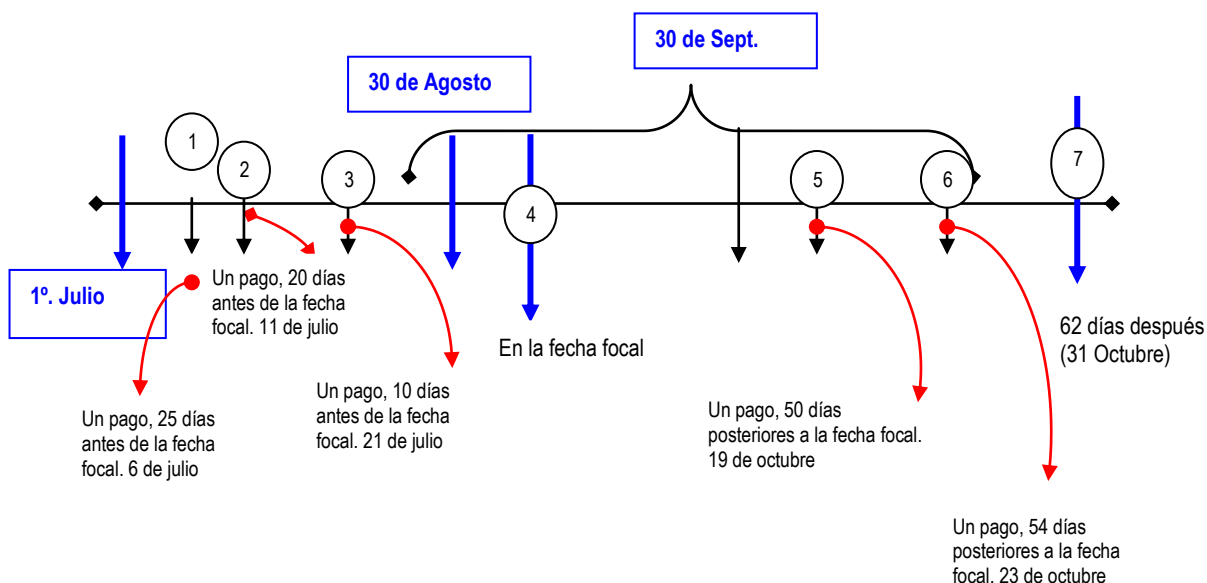


Los elementos para determinar el valor del nuevo esquema: V_D son las tasas de interés o descuento a las que se pacte la renegociación $i_1... i_n$ el tiempo $t_1.....t_n$, las obligaciones anteriores a la fecha focal S_{1aff} (que van de 1 a n), en la fecha focal S_{ff} y las obligaciones posteriores a la fecha focal S_{1pff} (que van de 1 a n)

El nuevo esquema, a partir de la renegociación con “Y” pagos iguales en fechas distintas, tanto anteriores a la fecha focal, en la fecha focal y posterior a la fecha focal, se visualizan en una línea de tiempo:²

² Se señalan unas fechas, con la finalidad de poder visualizar con un ejemplo, los diferentes momentos en que se podría cubrir una deuda previamente pactada (en tiempo y número de pagos) y valuada a valor presente en la fecha focal que se pacto.

Línea de tiempo del Valor del Nuevo Esquema: V_{D_n}



La expresión del modelo matemático de la *Nueva Deuda*, con *Interés Simple* exacto, queda de la siguiente manera:

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} S_{l_{aff}} \left(1 + \frac{i_l t_l}{365} \right) + \dots S_n \left(1 + \frac{i_n t_n}{365} \right) + S_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{S_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_l t_l}{365} \right)} + \dots \frac{S_{n_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365} \right)}$$

Se sustituyen: $S_{l_{aff}}$, S_{ff} y $S_{l_{pff}}$ por X

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} X_{l_{aff}} \left(1 + \frac{i_l t_l}{365} \right) + \dots X_n \left(1 + \frac{i_n t_n}{365} \right) + X_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{X_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_l t_l}{365} \right)} + \dots \frac{X_{n_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365} \right)}$$

Se sustituyen: $X_{l_{aff}}$, X_{ff} y $X_{l_{pff}}$ por la unidad (1) para obtener los coeficientes:

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} 1_{l_{aff}} \left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right) + \dots + 1_n \left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right) + 1_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{1_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)} + \dots + \frac{1_{n_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)}$$

Coeficientes de pagos anteriores a fecha focal
Coeficientes de pago en la fecha focal
Coeficientes de pagos anteriores a fecha focal

Para reducir la expresión del modelo matemático, sustituimos la expresión $\left(1 + \frac{it}{365}\right)$ del factor de acumulación por Fa resultando la siguiente expresión:

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} 1_{l_{aff}} (Fa) + \dots + 1_n (Fa) + 1_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{1_{l_{pff}}}{(Fa)} + \dots + \frac{1_{n_{pff}}}{(Fa)}$$

Si denotamos los coeficientes de pagos: anteriores a la fecha focal, en la fecha focal y posteriores a la fecha focal como: C_{aff} C_{ff} C_{pff}

Se tiene la expresión:

$$V_{D_n} = Y \left(\sum_{l=n}^{aff} C_{aff} + C_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} C_{pff} \right)$$

Sustituyendo obtenemos la expresión del modelo que permite obtener el importe de cada pago:

$$Y = \frac{V_{D_n}}{\sum_{l=n}^{aff} C_{aff} + C_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} C_{pff}}$$

Donde: Y = Valor de cada pago, V_D Valor de la deuda nueva previamente valuada, $\sum_{l=n}^{aff} C_{aff}$ Sumatoria de los coeficientes de los pagos anteriores a la

fecha focal, C_{ff} Coeficiente del pago en la fecha focal, $\sum_{l=n}^{pff} C_{pff}$ Sumatoria de los coeficientes de los pagos posteriores a la fecha focal.

La expresión del modelo matemático de la nueva deuda, con interés compuesto exacto, queda de la siguiente manera:

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} S_{l_{aff}} \left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m + \dots S_n \left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m + S_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{S_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m} + \dots \frac{S_{n_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m}$$

Sustituir: $S_{l_{aff}}$, S_{ff} y $S_{l_{pff}}$ por X

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} X_{l_{aff}} \left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m + \dots X_n \left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m + X_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{X_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m} + \dots \frac{X_{n_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m}$$

Nuevamente se sustituyen: $X_{l_{aff}}$, X_{ff} y $X_{l_{pff}}$ por la unidad para obtener los coeficientes

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} 1_{l_{aff}} \left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m + \dots 1_n \left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m + 1_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{1_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m} + \dots \frac{1_{n_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m}$$

Para reducir la expresión del modelo matemático, sustituimos la expresión

$\left(1 + \frac{it}{365}\right)^m$ del factor de acumulación por $(Fa)^m$ resultando la siguiente expresión:

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} 1_{l_{aff}} (Fa)^m + 1_{n_{aff}} (Fa)^m + 1_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{1_{l_{pff}}}{(Fa)^m} + \frac{1_{n_{pff}}}{(Fa)^m}$$

Nuevamente si denotamos los coeficientes de pagos: C_{aff} C_{ff} C_{pff}

Obtenemos la expresión:

$$V_{D_n} = Y \left(\sum_{l=n}^{aff} C_{aff} + C_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} C_{pff} \right)$$

Sustituyendo obtenemos la expresión del modelo que permite obtener el importe de cada pago:

$$Y = \frac{V_{D_n}}{\sum_{l=n}^{aff} C_{aff} + C_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} C_{pff}}$$

Donde:

Y = Valor de cada pago

V_{D_n} Valor de la deuda nueva previamente valuada

$\sum_{l=n}^{aff} C_{aff}$ Sumatoria de los coeficientes de los pagos anteriores a la fecha focal

C_{ff} Coeficiente del pago en la fecha focal

$\sum_{l=n}^{pff} C_{pff}$ Sumatoria de los coeficientes de los pagos posteriores a la fecha focal

1.8.1.3.- EL PROCESO DE E-A CON LA HOJA DE CÁLCULO PARA EL DISEÑO DE SIMULADORES FINANCIEROS:

A partir de un tema específico de la matemática financiera se empieza a programar en Excel, utilizando para ello hojas de cálculo para cada tema, ejemplo de ello: Interés simple, Interés compuesto, Ecuaciones equivalentes, Anualidades, Amortizaciones, entre otros.

Como se visualiza la programación en Excel:

Ejemplo:

Para interés Simple (interés exacto 365 días)

a.- Valuar Deuda

$$V_{D_o} = \sum \frac{Do_1}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)} + \dots \dots \dots \frac{Do_n}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)}$$

$$=(E7/(1+((M7/12)*E23)))+(E9/(1+((M9/12)*E25)))+(E11/(1+((M11/12)*E27)))+(E13/(1+((M13/12)*E29)))+(E15/(1+((M15/12)*E31)))+(E17/(1+((M17/12)*E33)))+(H7/(1+((P7/12)*H23)))+(H9/((1+(P9/12)*H25)))+(H11/((1+(P11/12)*H27)))+(H13/((1+(P13/12)*H29)))+(H15/((1+(P15/12)*H31)))+(H17/((1+(P17/12)*H33)))$$

b.- Nuevo Esquema

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} X_{l_{aff}} \left(1 + \frac{i_l t_l}{365}\right) + \dots X_n \left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right) + X_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{X_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_l t_l}{365}\right)} + \dots \frac{X_{n_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)}$$

$$=SI(D7,(1+(K13*(D7/12))),0)+SI(F7,(1+K13*(F7/12)),0)+SI(H7,(1+K13*(H7/12)),0)+SI(J7,(1+K13*(J7/12)),0)+SI(L7,(1+K13*(L7/12)),0)+K17+SI(D11,(1/(1+(K13*(D11/12))))) ,0)+SI(F11,(1/(1+(K13*(F11/12))))) ,0)+SI(H11,(1/(1+(K13*(H11/12))))) ,0)+SI(J11,(1/(1+(K13*(J11/12))))) ,0)+SI(L11,(1/(1+(K13*(L11/12))))) ,0)$$

Para interés compuesto

a.- Valuar Deuda

$$V_{D_o} = \frac{Do_1}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m}$$

$$= (E7 / \text{POTENCIA}(1 + (E23 / 12), M7)) + (E9 / \text{POTENCIA}(1 + (E25 / 12), M9)) + (E11 / \text{POTENCIA}(1 + (E27 / 12), M11)) + (E13 / \text{POTENCIA}(1 + (E29 / 12), M13)) + (E15 / \text{POTENCIA}(1 + (E31 / 12), M15)) + (E17 / \text{POTENCIA}(1 + (E33 / 12), M17)) + (H7 / \text{POTENCIA}(1 + (H23 / 12), P7)) + (H9 / \text{POTENCIA}(1 + (H25 / 12), P9)) + (H11 / \text{POTENCIA}(1 + (H27 / 12), P11)) + (H13 / \text{POTENCIA}(1 + (H29 / 12), P13)) + (H15 / \text{POTENCIA}(1 + (H31 / 12), P15)) + (H17 / \text{POTENCIA}(1 + (H31 / 12), P17))$$

b.- Nuevo Esquema

$$V_{D_n} = \sum_{l=n}^{aff} X_{l_{aff}} \left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m + \dots X_n \left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m + X_{ff} + \sum_{l=n}^{pff} \frac{X_{l_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{365}\right)^m} + \dots \frac{X_{n_{pff}}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{365}\right)^m}$$

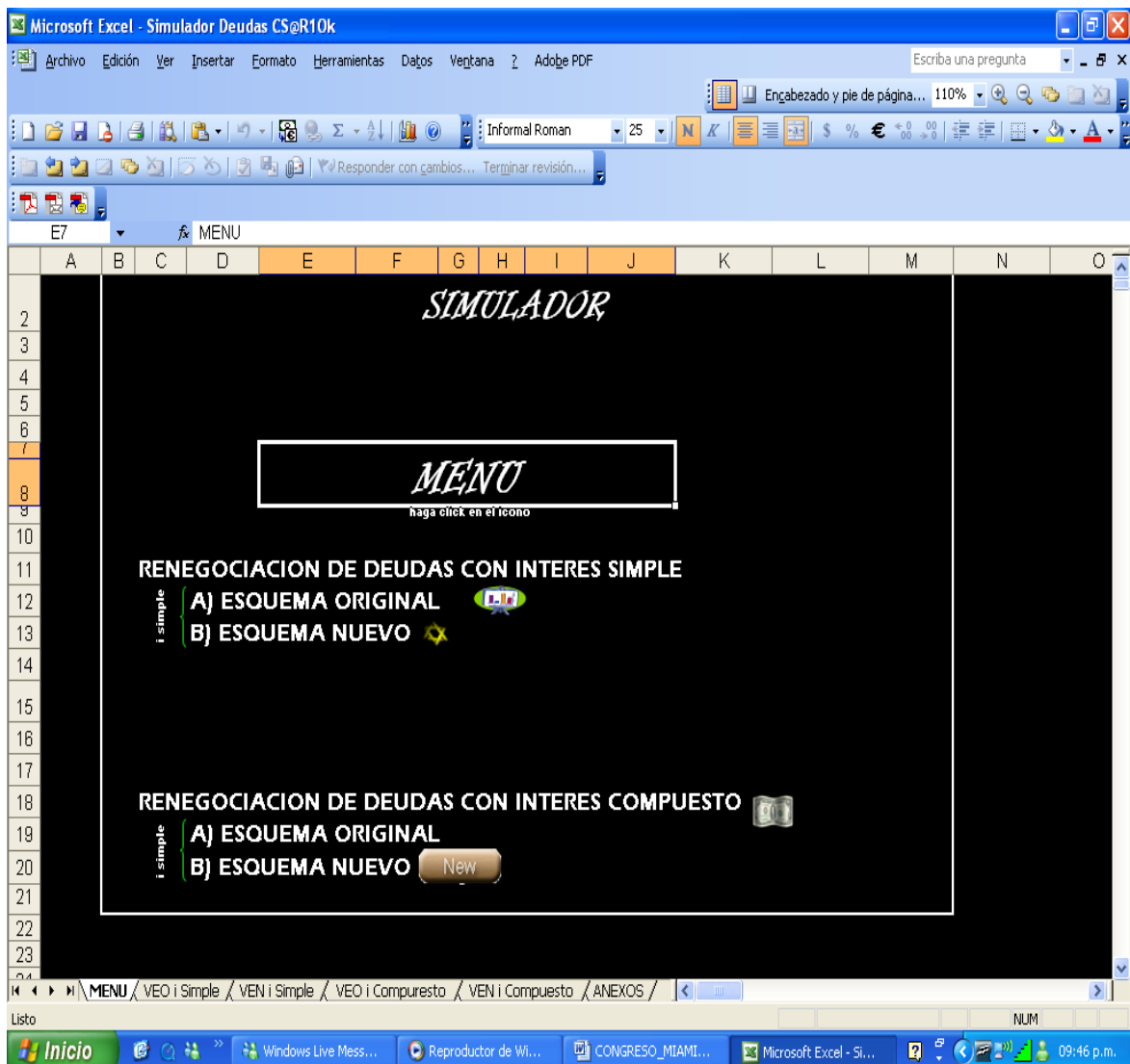
$$= \text{SI}(D7="1", (1 * \text{POTENCIA}(1 + (K13 * (D7 / 12)), D7)), 0) + \text{SI}(F7="1", (1 * \text{POTENCIA}(1 + (K13 * (F7 / 12)), F7)), 0) + \text{SI}(H7="1", (1 * \text{POTENCIA}(1 + (K13 * (H7 / 12)), H7)), 0) + \text{SI}(J7="1", (1 * \text{POTENCIA}(1 + (K13 * (J7 / 12)), J7)), 0) + \text{SI}(L7="1", (1 * \text{POTENCIA}(1 + (K13 * (L7 / 12)), L7)), 0) + K19 + \text{SI}(D11="1", (1 / \text{POTENCIA}(1 + (D11 / 12)), D7)), 0) + \text{SI}(F11="1", (1 / \text{POTENCIA}(1 + (F11 / 12)), F7)), 0) + \text{SI}(H11="1", (1 / \text{POTENCIA}(1 + (H11 / 12)), H7)), 0) + \text{SI}(J11="1", (1 / \text{POTENCIA}(1 + (J11 / 12)), J7)), 0) + \text{SI}(L11="1", (1 / \text{POTENCIA}(1 + (L11 / 12)), L7)), 0) +$$

En la siguiente secuencia de imágenes, podremos observar una herramienta que ha sido diseñada en formato Excel.

Precisamente es un simulador financiero que permite realizar cálculos sobre reestructuración de deudas, utilizando el modelo de ecuaciones equivalentes.

¿COMO SE VISUALIZA EL SIMULADOR FINANCIERO?

Paso 1: Se establecen las modalidades



Paso 2: El modelaje financiero de renegociación de deuda con interés simple (A Esquema original)

1. Determinar el valor del esquema original de la deuda:

Ingresar las deudas contraídas que se quieran renegociar

1er deuda	\$ 10.00	7ma deuda	
2da deuda	\$ 10.00	8va deuda	
3er deuda	\$ 10.00	9na deuda	
4ta deuda	\$ 10.00	10ma deuda	
5ta deuda	\$ 10.00	11va deuda	
6ta deuda	\$ 10.00	12va deuda	

Ingresar las fechas en **meses** en las cuales se cumplirá la deuda

1er deuda	8	7ma deuda	
2da deuda	4	8va deuda	
3er deuda	3	9na deuda	
4ta deuda	2	10ma deuda	
5ta deuda	0.5	11va deuda	
6ta deuda	0.3	12va deuda	


Ingresar el interés **NOMINAL** correspondiente a la deuda


1er deuda	5%	7ma deuda	
2da deuda	2%	8va deuda	
3er deuda	11%	9na deuda	
4ta deuda	25%	10ma deuda	
5ta deuda	10%	11va deuda	
6ta deuda	5%	12va deuda	


* se puede convertir el periodo de días a meses en la sección de anexos

$$V_{D_0} = \sum \frac{Do_1}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{d_{ie}}\right)} + \dots + \frac{Do_n}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{d_{ie}}\right)}$$

R= \$ 58.90

 **Anexo;**

 **ESQUEMA NUEVO**

Menu 

Paso 3: El modelaje financiero de renegociación de deuda con interés simple (B Esquema nuevo)

2. Determinación del nuevo esquema de pagos

Ingresar los periodos en **meses** que transcurren antes de la fecha focal acordada

* cada recuadro corresponde a un periodo diferente.

Ingresar los periodos en **meses** que transcurren despues de la fecha focal acordada

** en caso de tener el periodo en dias, se pueden convertir en la pagina llamada anexos.

Ingresar la tasa de interes que el proveedor le cobrará →

Ingresar el valor de la deuda en la fecha de la renegociacion →

Desée hacer un pago en la fecha focal escogida? Si / No →

Digite 1 para Si, 0 para No

No. de pagos acordados

valor de los pagos = **Anexos**

Factor **Menu**

esquema original
$$V_{D_n} = Y \left(\sum_{0=n}^{aff} C_{aff} + C_{ff} + \sum_{0=n}^{pff} C_{pff} \right)$$

Y =
$$Y = \frac{V_{D_n}}{\sum_{0=n}^{aff} C_{aff} + C_{ff} + \sum_{0=n}^{pff} C_{pff}}$$

Paso 4: El modelaje financiero de renegociación de deuda con interés compuesto (A- Esquema original)

1. Determinar el valor del esquema original de la deuda

Ingresar las deudas contraídas que se quieran renegociar

1er deuda	\$ 175,000.00	7ma deuda	
2da deuda	\$ 150,000.00	8va deuda	
3er deuda		9na deuda	
4ta deuda		10ma deuda	
5ta deuda		11va deuda	
6ta deuda		12va deuda	

Ingresar las fechas en **meses** en las cuales se cumpliría la deuda

1er deuda	3	7ma deuda	
2da deuda	2	8va deuda	
3er deuda		9na deuda	
4ta deuda		10ma deuda	
5ta deuda		11va deuda	
6ta deuda		12va deuda	

* se puede convertir el periodo de días a meses en la sección de anexos

Ingresar el interés **NOMINAL** correspondiente a la deuda

1er deuda	5%	7ma deuda	
2da deuda	1%	8va deuda	
3er deuda		9na deuda	
4ta deuda		10ma deuda	
5ta deuda		11va deuda	
6ta deuda		12va deuda	

$$V_{D_0} = \sum \frac{D_{0_1}}{\left(1 + \frac{i_1 t_1}{d_{1a}}\right)^m} + \dots + \frac{D_{0_n}}{\left(1 + \frac{i_n t_n}{d_{1a}}\right)^m}$$

R= \$ 322,516.87

Anexos

ESQUEMA NUEVO

Menu

Paso 5: El modelaje financiero de renegociación de deuda con interés compuesto (B- Esquema nuevo)

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ? Adobe PDF

A B C D E F G H I J K L M N O P Q

4

5 Ingresar los periodos en **meses** que transurren antes de la fecha focal acordada

6

7

8 * cada recuadro corresponde a un periodo diferente.

9 Ingresar los periodos en **meses** que transurren despues de la fecha focal acordada

10

11

12 ** en caso de tener el periodo en dias, se pueden convertir en la pagina llamada anexos.

13 Ingresar la tasa de interes que el proveedor le cobrará

14

15 Ingresar el valor de la deuda en la fecha de la renegociacion

16

17

18

19 Desea hacer un pago en la fecha focal escogida? Si / No

20 **Digite 1 para Si, 0 para No**

21

22
$$Y = \frac{V_{D_n}}{\sum_{0=n}^{aff} C_{aff} + C_{ff} + \sum_{0=n}^{pff} C_{pff}}$$

23

24

25

26

27 valor de los pagos = Anexos

28

29

30

31

32 Factor

33

34 **Esquema original**
$$V_{D_n} = Y(\sum_{0=n}^{aff} C_{aff} + C_{ff} + \sum_{0=n}^{pff} C_{pff})$$
 Menu

35

Inicio Windows Live Mess... Reproductor de Wi... CONGRESO_MIAM... Microsoft Excel - Si... 09:53 p.m.

Apoyo de conversiones (tasas, tiempos, capitalizaciones y las fórmulas matemáticas)

ANEXOS

CONVERSION DE TASAS

INSERTAR TASA NOMINAL (ANUAL)

EQUIVALENCIAS MAS COMUNES

MENSUAL	BIMESTRAL	TRIMESTRAL	CUATRIMESTRAL	SEMESTRAL
<input type="text" value="0.4167%"/>	<input type="text" value="0.8333%"/>	<input type="text" value="1.2500%"/>	<input type="text" value="1.6667%"/>	<input type="text" value="3%"/>
<input type="text" value="0.0041667"/>	<input type="text" value="0.0083333"/>	<input type="text" value="0.0125000"/>	<input type="text" value="0.0166667"/>	<input type="text" value="0.0250000"/>

PARA TASA PAGARE

7	14	28
<input type="text" value="0.0972%"/>	<input type="text" value="0.1944%"/>	<input type="text" value="0.3889%"/>
<input type="text" value="0.0009722"/>	<input type="text" value="0.0019444"/>	<input type="text" value="0.0038889"/>

CONVERTIR DIAS EN MESES

DIAS	MESES
<input type="text" value="128.5000"/>	<input type="text" value="4.2833"/>

Notas: el mes se considera de 30 días

CAPITALIZACIONES POR AÑO

NO. DE AÑOS

MENSUAL	BIMESTRAL	TRIMESTRAL	CUATRIMESTRAL	SEMESTRAL
<input type="text" value="480"/>	<input type="text" value="240"/>	<input type="text" value="160"/>	<input type="text" value="120"/>	<input type="text" value="80"/>

MENU PRINCIPAL

EXPLICACION DEL MODELO MATEMATICO Y SU NOTACION

COM INTERES SIMPLE

Inicio Windows Live Mess... Reproductor de Wi... CONGRESO_MIAM... Microsoft Excel - Si... 09:54 p.m.

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ? Adobe PDF

B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y

1
2
3
4
5 **EXPLICACION DEL MODELO MATEMATICO Y SU NOTACION**
6
7
8

CON INTERES SIMPLE

Expresión del modelo matemático de la Nueva deuda con interés simple exacto

$$V_{D_1} = \sum_{i=1}^{nff} S_{i,ef} \left(1 + \frac{it}{d_{i,ef}}\right) + \dots + S_{j,ef} \left(1 + \frac{it}{d_{j,ef}}\right) + S_{j,ef} + \sum_{i=1}^{nff} \frac{S_{i,ef}}{\left(1 + \frac{it}{d_{i,ef}}\right)} + \dots + \frac{S_{n,ef}}{\left(1 + \frac{it}{d_{n,ef}}\right)}$$

Se reemplazan S por F

$$V_{D_1} = \sum_{i=1}^{nff} F_{i,ef} \left(1 + \frac{it}{d_{i,ef}}\right) + \dots + F_{j,ef} \left(1 + \frac{it}{d_{j,ef}}\right) + F_{j,ef} + \sum_{i=1}^{nff} \frac{F_{i,ef}}{\left(1 + \frac{it}{d_{i,ef}}\right)} + \dots + \frac{F_{n,ef}}{\left(1 + \frac{it}{d_{n,ef}}\right)}$$

Se reemplazan F por 1

$$V_{D_1} = \sum_{i=1}^{nff} 1_{i,ef} \left(1 + \frac{it}{d_{i,ef}}\right) + \dots + 1_{j,ef} \left(1 + \frac{it}{d_{j,ef}}\right) + 1_{j,ef} + \sum_{i=1}^{nff} \frac{1_{i,ef}}{\left(1 + \frac{it}{d_{i,ef}}\right)} + \dots + \frac{1_{n,ef}}{\left(1 + \frac{it}{d_{n,ef}}\right)}$$

Se reduce la expresión del factor de acumulación a F

$$V_{D_1} = \sum_{i=1}^{nff} 1_{i,ef} (F_{i,ef}) + \dots + 1_{j,ef} (F_{j,ef}) + 1_{j,ef} + \sum_{i=1}^{nff} \frac{1_{i,ef}}{(F_{i,ef})} + \dots + \frac{1_{n,ef}}{(F_{n,ef})}$$

Derivando los coeficientes dividiendo la Unidad entre los factores de acumulación

$$V_{D_1} = F \left(\sum_{i=1}^{nff} C_{i,ef} + C_{j,ef} + \sum_{i=1}^{nff} C_{i,ef} \right)$$

Derivando F , para calcular el importe de cada pago igual

$$F = \frac{V_{D_1}}{\sum_{i=1}^{nff} C_{i,ef} + C_{j,ef} + \sum_{i=1}^{nff} C_{i,ef}}$$

CON INTERES COMPUESTO

Expresión del modelo matemático de la Nueva deuda con interés compuesto exacto

$$V_{D_1} = \sum_{i=1}^{nff} S_{i,ef} \left(1 + \frac{it}{d_{i,ef}}\right)^n + \dots + S_{j,ef} \left(1 + \frac{it}{d_{j,ef}}\right)^n + S_{j,ef} + \sum_{i=1}^{nff} \frac{S_{i,ef}}{\left(1 + \frac{it}{d_{i,ef}}\right)^n} + \dots + \frac{S_{n,ef}}{\left(1 + \frac{it}{d_{n,ef}}\right)^n}$$

Se reemplazan S por F

$$V_{D_1} = \sum_{i=1}^{nff} F_{i,ef} \left(1 + \frac{it}{d_{i,ef}}\right)^n + \dots + F_{j,ef} \left(1 + \frac{it}{d_{j,ef}}\right)^n + F_{j,ef} + \sum_{i=1}^{nff} \frac{F_{i,ef}}{\left(1 + \frac{it}{d_{i,ef}}\right)^n} + \dots + \frac{F_{n,ef}}{\left(1 + \frac{it}{d_{n,ef}}\right)^n}$$

Se reemplazan F por 1

$$V_{D_1} = \sum_{i=1}^{nff} 1_{i,ef} \left(1 + \frac{it}{d_{i,ef}}\right)^n + \dots + 1_{j,ef} \left(1 + \frac{it}{d_{j,ef}}\right)^n + 1_{j,ef} + \sum_{i=1}^{nff} \frac{1_{i,ef}}{\left(1 + \frac{it}{d_{i,ef}}\right)^n} + \dots + \frac{1_{n,ef}}{\left(1 + \frac{it}{d_{n,ef}}\right)^n}$$

Se reduce la expresión del factor de acumulación a F

$$V_{D_1} = \sum_{i=1}^{nff} 1_{i,ef} (F_{i,ef})^n + \dots + 1_{j,ef} (F_{j,ef})^n + 1_{j,ef} + \sum_{i=1}^{nff} \frac{1_{i,ef}}{(F_{i,ef})^n} + \dots + \frac{1_{n,ef}}{(F_{n,ef})^n}$$

Derivando los coeficientes dividiendo la Unidad entre los factores de acumulación

$$V_{D_1} = F \left(\sum_{i=1}^{nff} C_{i,ef} + C_{j,ef} + \sum_{i=1}^{nff} C_{i,ef} \right)$$

Derivando F , para calcular el importe de cada pago igual

$$F = \frac{V_{D_1}}{\sum_{i=1}^{nff} C_{i,ef} + C_{j,ef} + \sum_{i=1}^{nff} C_{i,ef}}$$

Inicio Windows Live Mess... Reproductor de Wi... CONGRESO_MIAMI... Microsoft Excel - Si... 09:57 p.m.

Otro modelo



Menu

SIMPLE

ANNUAL

Y= **\$**

ORIGINAL VALUE OF SCHEME

Financial Mathematics Simulator [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Menu

EQUIVALENT EQUATIONS

SIMPLE INTEREST

ORIGINAL VALUE OF SCHEME

AFTER	$S_1(1+in_1)$	FF	S_2	POST	$\frac{S_3}{(1+in_2)}$
-------	---------------	----	-------	------	------------------------

VALUE OF NEW SCHEME

AFTER	$x_1(1+in)$	FF	x_2	POST	$\frac{x_3}{(1+in)}$
-------	-------------	----	-------	------	----------------------

COMPOUND INTEREST

INTEREST PAYMENT DATE WITH SIMPLE

AFTER	$S_1(1+i)^n$	FF	S_2	POST	$\frac{S_3}{(1+i)^n}$
-------	--------------	----	-------	------	-----------------------

INTEREST PAYMENT DATE FORMED

AFTER	$x_1(1+i)^n$	FF	x_2	POST	$\frac{x_3}{(1+i)^n}$
-------	--------------	----	-------	------	-----------------------

y

$$y = \frac{V_{eO}}{V_{No}}$$

MENU / SIMPLE INTEREST / COMPOUND INTEREST / EFFECTIVE AND REAL RATE / EQUIVALENT EQUATIONS / ANNUITIES

Inicio Libro EAE-Mate_... 4_E-A-E MATEFI... ::Coca-Cola TV:... Simulador Financ... portada+home ... Financial Math... 10:25 a.m.

1.8.1.4.- EL PROCESO DE E-A CON EL USO DE LAS PLATAFORMAS INFORMATICAS Y LA CREACION DE COMUNIDADES VIRTUALES:

Como parte de la propuesta de intervención para el proceso de enseñanza de la matemática financiera, ahora se describe como se está utilizando la plataforma informática para tal fin, así como la creación de comunidades virtuales de aprendizaje en donde se comparten los productos generados como evidencia de producto del curso.

LA TRANSFERENCIA DEL APRENDIZAJE BAJO AMBIENTES VIRTUALES (LA PLATAFORMA MOODLE)

<http://mdl-ea.ver.ucc.mx/course/view.php?id=18>



LA TRANSFERENCIA DEL PRODUCTO MEDIANTE COMUNIDADES VIRTUALES

<http://sites.google.com/site/educacionvirtualucc/>
<http://www.arturogarciaucc.mx.gs/>

1.8.1.4.1.- DISEÑO DEL CURSO MATEMATICAS FINANCIERAS EN LA PLATAFORMA MOODLE:

Previo a la descripción de: la sesión tradicional, a la hoja de cálculo y al diseño de simuladores como elementos del modelo STTICSF, en el apartado 1.7.1.1.- denominado “LA IMPORTANCIA DE APLICAR LAS TIC EN EL AULA” se hizo una descripción de los argumentos que justifican precisamente la inclusión de esta variable al modelo de enseñanza de la matemática financiera en el cual se basa este estudio. De tal suerte que ahora planteamos las siguientes interrogantes que permitan justificar la inclusión de la variable “Plataformas Informáticas” o “Plataforma Moodle”

¿Qué bondades tiene el aprendizaje virtual? y ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la Educación Virtual vs. La Educación Presencial

Como sabemos, hoy en día el mundo se encuentra en una dinámica muy cambiante, en donde es muy probable que lo que hoy se conoce, mañana cambie: esto es, la ciencia y la tecnología se han encargado de que el conocimiento evolucione. Es por ello entonces que el valor o significado de las cosas hoy, bien pudiera ser diferente su valor mañana. Es el caso de las instituciones dedicadas a la enseñanza (IES), --a la formación de capital humano en todos sus niveles-- quienes requieren actualizar los recursos materiales y lo más importante, la capacidad humana, a fin de dar respuesta puntual, rentable y efectiva a los nuevos desafíos.

Es en este tenor de ideas que la educación ha estado en un constante proceso de evolución, de tal suerte que todos los que integran este sector: investigadores, profesores, alumnos, directivos deben reconocer, comprender y aceptar el reto del cambio, el inmenso cambio cultural que se está presentando en el proceso educativo de la enseñanza-aprendizaje, lo que conlleva a la necesidad de aprender a convivir con él y capacitarse para aprovechar al máximo sus ventajas.

Al ser humano le ha surgido la necesidad por comunicarse, por estar en más de algún lugar a la vez, y por qué no: estar presente en otro espacio o tiempo sin estar físicamente. Este acercamiento hoy día puede ser virtual “estar sin estar físicamente.” Para el caso específico del sector educativo, es decir, en la docencia, aplica perfectamente cuando se desea aprender acerca de nuevos temas.

Este deseo por aprender para poder tener más y mejores oportunidades; para tener mejor comunicación con el contexto en que se desenvuelve y vive; para sentirse realizado como persona y como profesionalista en su caso; todo ello, pudiera resultar poco posible, de no ser por la bondad de la educación virtual.

Es la Sociedad, quien demanda la modernización?

Imagen 2: La enseñanza virtual (imagen cómica)



Fuente: tomada de Internet (imágenes de Google, 2008)

Es claro que para satisfacer la necesidad de aprender, sería poco posible hacerlo mediante los procedimientos y medios tradicionales de aprendizaje. Es en este proceso donde la educación a distancia ha mostrado mayor efectividad rompiendo las barreras de tiempo y espacio, al ofrecer métodos, técnicas y recursos que hacen del proceso enseñanza-

aprendizaje, un proceso más efectivo y flexible, todo ello mediante el uso de las TIC, ejemplo de ello: los sistemas de informática, la radio y TV, el vídeo, y el software interactivo.

El uso de las TIC en la educación eleva la calidad de los procesos de enseñanza ya que permite superar las barreras de espacio y tiempo, además que genera una mayor comunicación e interacción entre los profesores y alumnos. Esto pudiera ayudar a que existan mayores fuentes de información donde se generalice y mejore el conocimiento, y de esta forma optimizar el desempeño de los estudiantes ya que se desarrollan habilidades que la propia actividad educativa implica.

Por otra parte La Educación a Distancia (virtual) puede ser de gran valía para todas aquellas corporaciones, organizaciones y cualquier institución distinta a las IES, para cumplir con los objetivos en materia de capacitación para su planta laboral, al brindar un potencial de aplicaciones corporativas para el adiestramiento por parte de los instructores, aumento en el alcance y acceso de los empleados, efectividad de los adiestramientos ahorrando tiempo y dinero a través de la reducción de gastos relacionados a viajes y aumento en la productividad, ya que el empleado está más tiempo en la oficina.

Imagen 3: La informática en la enseñanza virtual



Fuente: tomada de Internet (imágenes de Google, 2008)

BENEFICIOS DE LAS TIC

Algunos beneficios que el uso de las TIC en la educación aportan según Pérez, (2005).

- Facilitar la comunicación síncrona y asíncrona.
- Ayuda a disminuir las barreras de espacio y tiempo.
- Propician el aprendizaje colaborativo.
- Gracias a las tecnologías surgen nuevas profesiones y modalidades educativas.



Permite que los individuos crezcan personalmente practicando su comunicación, disminuyendo sus miedos a lo que los demás puedan decir.

- Los retos del futuro se ven más alcanzables si se apoyan en las TIC.
- El uso de internet permite un acceso de igualdad tanto a la información como al conocimiento, considerándola como un estándar de comunicación.



LIMITANTES DE LAS TIC

Según (Martínez, 2008) las desventajas que se pueden tener con el uso de las TIC en la educación serían: no estar debidamente preparado para su uso en las cátedras, debe realizarse un diagnostico previo para seleccionar para que nos servirán y en que podrían apoyar. Este dato sugiere la necesidad por parte de profesores, docentes o facilitadores del curso, estar familiarizados con esta tecnología. Es claro que en toda innovación y cambio, necesariamente conlleva a un adiestramiento previo de quienes ejecutarán las actividades relacionadas a este proceso de cambio, siendo en este caso específico, al proceso de enseñanza aprendizaje.

Para lograr que esto funcione debe tenerse una base pedagógica didáctica, orientada a un objetivo. El estar acostumbrados a una enseñanza presencial pone barreras en cuanto a la asimilación de conocimientos por medio de las tecnologías.

Imagen 4: Las TIC



Fuente: Tomada de <http://sirantisaroj1.blogspot.com/2008/03/tecnologia-moderna-en-la-educacin.html> [consultada el 13/07/2009]

PARA TRANSFERIR EL CONOCIMIENTO UTILIZANDO LAS PLATAFORMAS INFORMATICAS, SE PUEDEN UTILIZAR ENTRE OTROS:

- MOODLE,
- DOKEOS,
- BLACKBOARD,
- FLE,
- LEARNING SPACE,
- EMINUS, ETC.

Estas plataformas tecnológicas permiten a los profesores elaborar sus propios contenidos digitales en internet, debido a que necesitan de herramientas informáticas en línea para poder difundir conocimientos, es decir, los contenidos de los cursos que imparten en cada ciclo escolar.

Dentro de las plataformas tecnológicas podemos encontrar los Sistemas de Gestión de Contenidos (SGC), aquellos que permiten la creación y administración de contenidos en páginas web, ejemplo de ello: sistemas wiki, sistemas de gestión de bitácoras, sistemas del tipo de portales, entre otros. Respecto al Wiki, estos son páginas web que pueden ser modificadas por sus visitantes, las bitácoras también se conocen como blog o web blog y por lo general corresponden a un solo autor, y el sistema de tipo de portales es una herramienta que controla uno o varios módulos que permiten el alojamiento de contenido en el sitio.

Por otro lado, se tienen los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS), éste sistema automatiza acciones como: gestión de usuarios, gestión de cursos, gestión de servicios de comunicación, es decir llevan un control de todo lo que se lleva a cabo. Dentro de las plataformas (LMS) encontramos: <http://moodle.org/>, <http://www.dokeos.com/>.

Sobre las plataformas tecnológicas podemos señalar que MOODLE es una plataforma gratuita que permite a las Instituciones realizar cursos virtuales, ofreciendo beneficios como: informar sobre contenidos educativos, permitir la participación y la colaboración, comunicación permanente entre participantes. Por su parte DOKEOS, es una plataforma mediante la cual los profesores tienen la posibilidad de crear contenidos y llevar a cabo actividades para interactuar con los alumnos en la duración del curso.

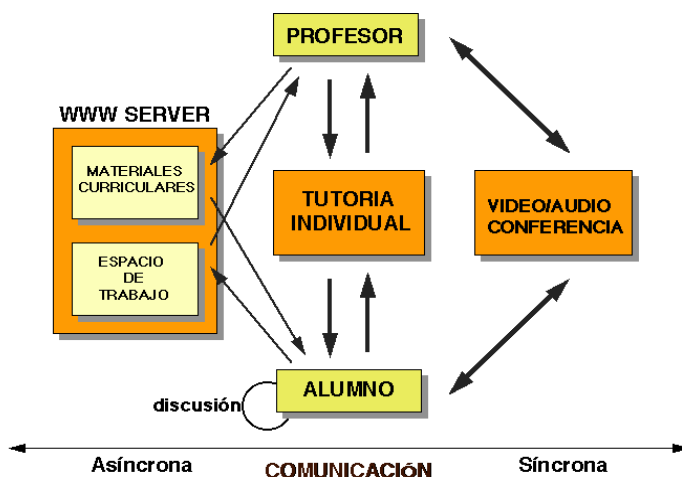
También en relación a las plataformas tecnológicas podemos encontrar, BLACKBOARD LEARNING SYSTEM, el cual permite a Instituciones académicas y Empresas; ofrecer sus servicios académicos, administrativos y comunitarios o de extensión, en línea. Asimismo tenemos lo que es el FLE, que es un software de código abierto para realizar un trabajo colaborativo asistido por computadora, cuenta con una base de datos en la que se almacenan; actividades y discusiones.

Otra plataforma que otorga beneficios es el LEARNING SPACE, ya que ofrece la oportunidad de presenciar una clase en línea mediante la interacción de los participantes entre sí con el profesor, debido a los recursos de comunicación que ofrece. Por último EMINUS es un sistema de administración de aprendizaje, que ofrece cursos en línea con la finalidad de que sean distribuidos en internet. Utiliza tecnologías de información y comunicación para distribuir materiales formativos y herramientas de comunicación.

Las características que poseen las plataformas tecnológicas ofrecen numerosos beneficios, lo que permite mejorar los niveles educativos sin límites de tiempo y distancia, permitiendo al estudiante organizar su tiempo y espacio en relación a su aprendizaje y a su situación laboral, traduciendo esto en independencia y autonomía.

Finalmente podemos señalar, que con el uso de estas plataformas tecnológicas, las paredes de las aulas presenciales se empiezan a virtualizar hasta llegar a acceder a los nuevos salones de clases para la educación en línea, siendo posible todo ello mediante el uso de hardware y software especializado.

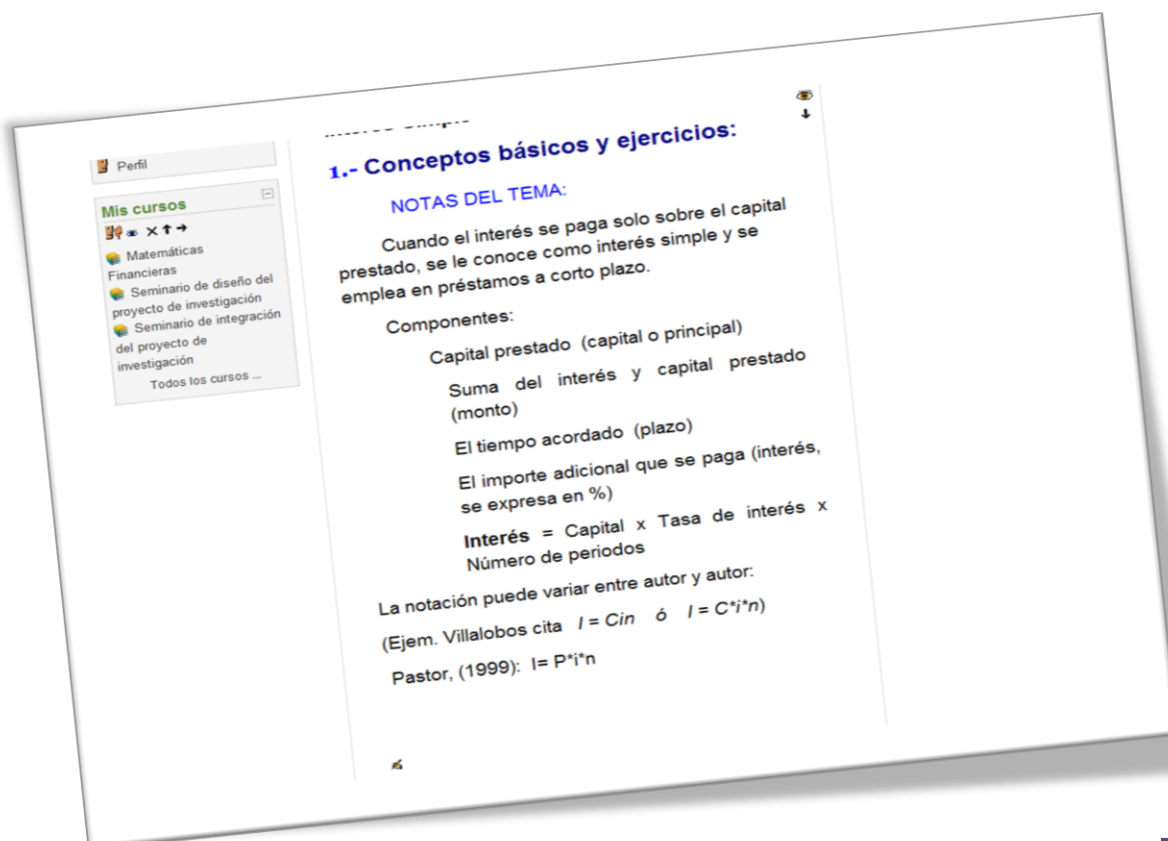
Además si se requiere que este tipo de aulas sea capaz de reproducir algunas actividades que se llevan en el salón de clase convencional, será necesario que la tecnología en las aulas virtuales haga posible que se lleven a cabo procesos administrativos y pedagógicos que faciliten el aprendizaje de los alumnos y que la tecnología se adapte a los usuarios y no al contrario (Yeung, 2001). De ahí la necesidad por establecer un modelo pedagógico que a través de un diseño instruccional, sea capaz de adaptar el uso de la tecnología para que se den procesos de construcción del conocimiento

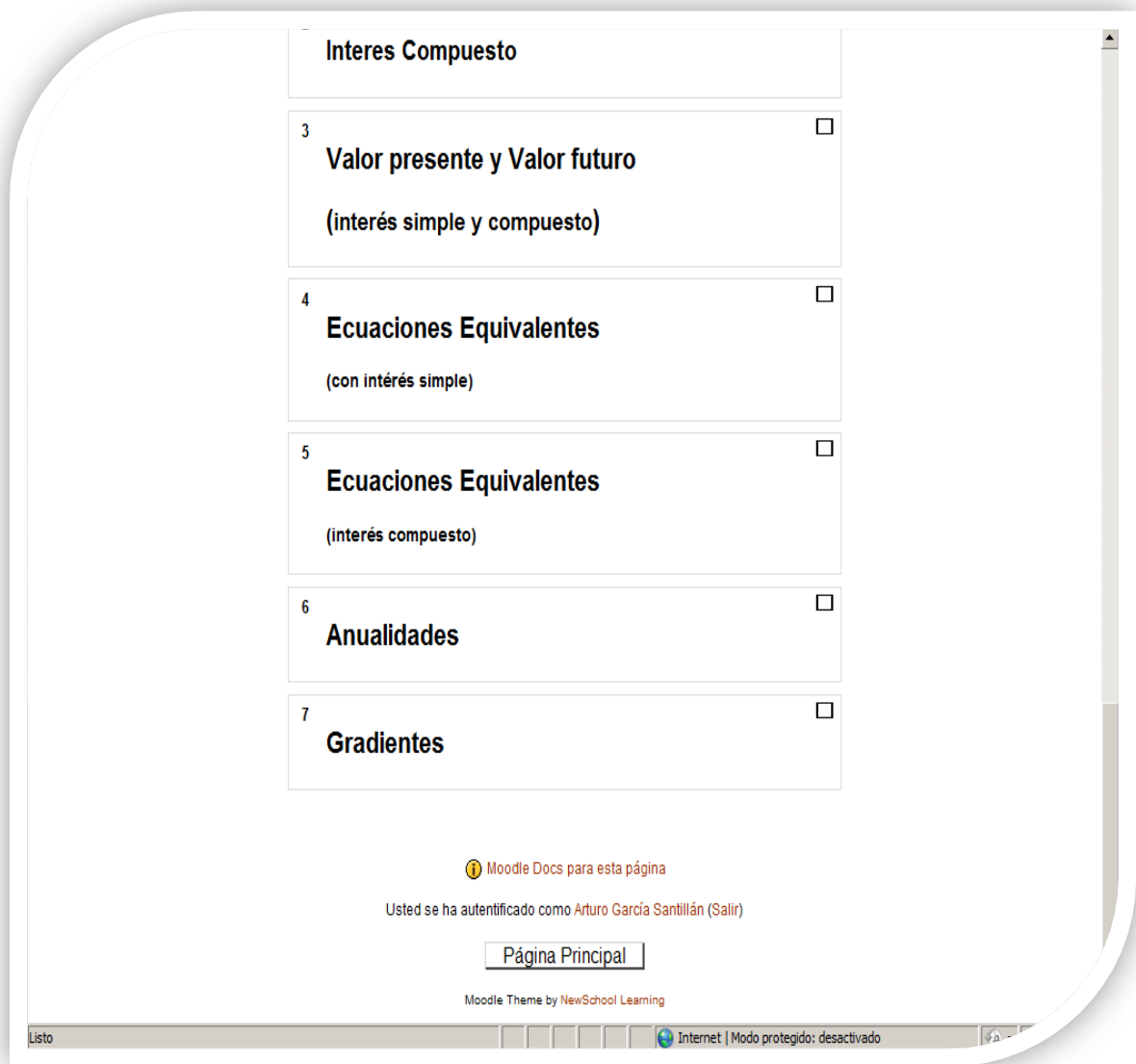


Ahora bien, con respecto al curso de matemáticas financieras, este se encuentra alojado en la plataforma Moodle en la siguiente liga:

<http://mdl-ea.ver.ucc.mx/course/view.php?id=18>

Algunas imágenes:





El curso está estructurado en los temas de: Interés simple, Interés compuesto, Ecuaciones Equivalentes para el interés simple y el interés compuesto, Valor presente y futuro, Anualidades: Ordinarias, Diferidas, Generales, Amortizaciones y Fondos de Inversión entre otros.

1.8.1.4.2.- DISEÑO DE COMUNIDADES VIRTUALES

COMUNIDAD VIRTUAL SOBRE MATEMÁTICAS FINANCIERAS

Como parte de la propuesta de intervención, es necesario llevar a cabo acciones tendientes a la creación de comunidades virtuales de aprendizaje en donde se puedan compartir los productos generados en el modelo de enseñanza propuesto (García 2003, Cabero 2005 y Rheingold, 1996-2001).

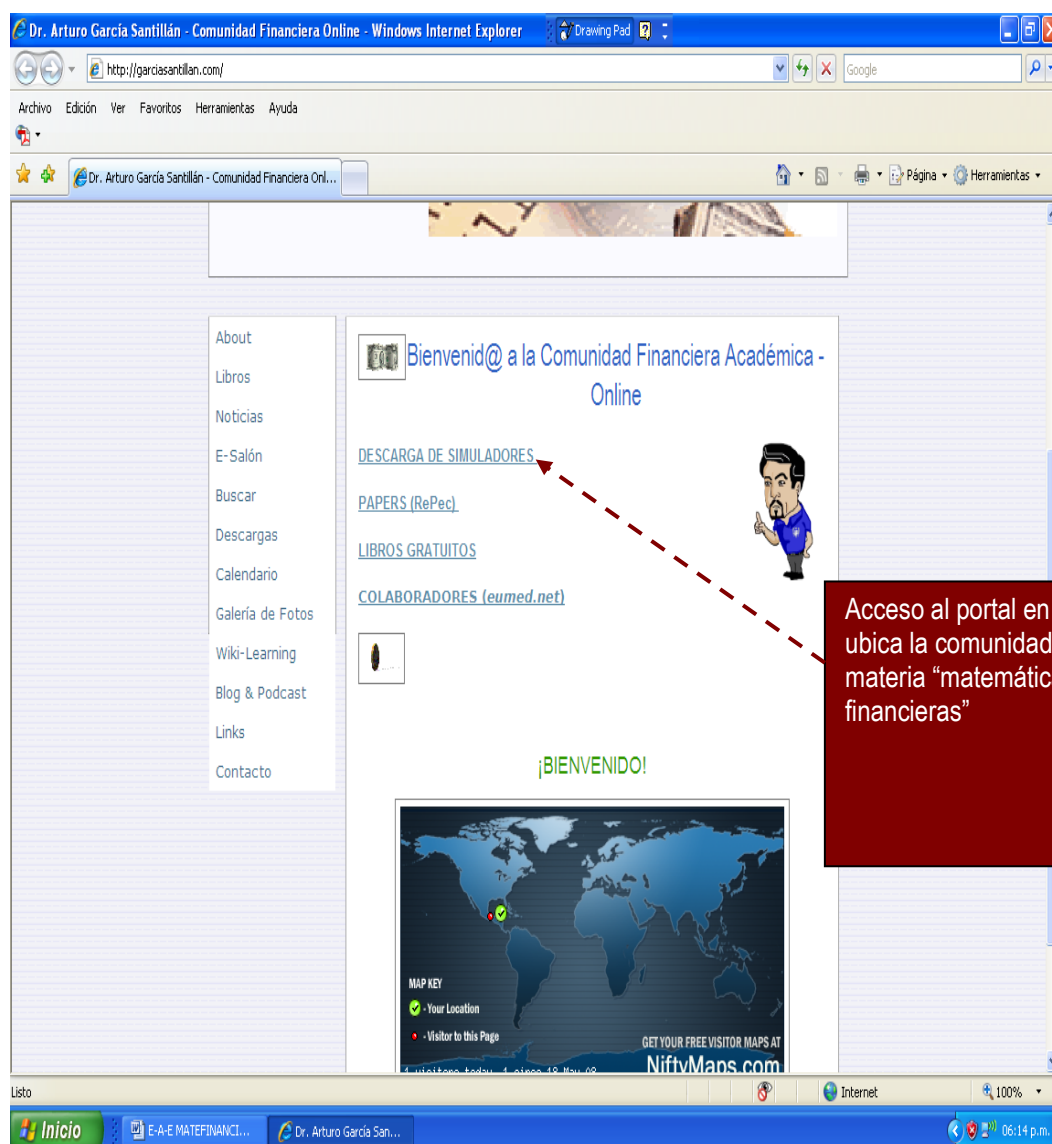
Compartir el producto mediante comunidades virtuales

En la primera parte de este documento, en el punto 1.5.6 se discutió la importancia y relevancia que se le ha venido dando al uso y aplicación de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje. De tal suerte que este elemento que sugiere el modelo STTICSF, es conveniente integrarlo al proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, ya que uno de los propósitos es precisamente: Crear y compartir el conocimiento a partir del referido proceso de enseñanza y la innovación del mismo.

Al incluir en el proceso de *E-A* de la matemática financiera, las variables: simulación y simuladores como herramientas que se generan en la “Clase tipo Taller”, resulta pertinente que dichas herramientas se compartan hacia otras personas, instituciones o cualquier interesado en obtenerlas, esto es, crear una comunidad virtual, en donde se puedan compartir. De hecho una forma para validar su utilidad, es compartiendo estos productos con otras estudiantes en su localidad, o allende las fronteras. Al respecto Salinas (2003) señala que existe mayor probabilidad de lograr comunidades virtuales de aprendizaje, cuando se tienen intereses individuales y afinidades entre alumnos que estén cursando la misma materia (mate-financiera).

La implementación del modelo STTICSF en la enseñanza de la Matemática Financiera, ha generado como evidencia de producto, una serie de herramientas financieras (simuladores) que se están compartiendo en unas comunidades virtuales que se diseñaron para tal fin. El acceso a las comunidades es el siguiente:

<http://garciasantillan.com/>



Comunidad virtual sobre matemáticas financieras

<http://www.arturogarciaucc.mx.gs/>



<https://sites.google.com/site/educacionvirtualucc/>





Search this site

Página principal

Materias

Sitemap

Enlaces a sitios relacionados

Página principal

Sitemap

Descargas

Materias

Enlaces de Matemáticas en Internet

>

Página principal

¡BIENVENIDO!

En este espacio virtual, encontraras materiales que te serán de utilidad en la práctica docente (si eres profesor) o para el desarrollo de algunas tareas (si eres alumno) las cuales están relacionadas a materias sobre: matemáticas financieras (simuladores y formularios), técnicas de investigación, finanzas, entre otros temas

Compartir el conocimiento y los materiales didácticos, es el objetivo principal de este sitio sin fines de lucro

Puedes colaborar con nosotros, compartiendo tus materiales.
Envia tus propuestas al correo agsposgrados@yahoo.com



Dr. Arturo García Santillán





Internet | Modo protegido: desactivado

100%

181

EVIDENCIAS DE PRODUCTOS QUE HAN DERIVADO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA FINANCIERA CON LA APLICACIÓN DE LAS TIC, EN EL CASO ESPECÍFICO DE LA HOJA DE CÁLCULO PARA EL DISEÑO DE SIMULADORES FINANCIEROS.

ALGUNAS PORTADAS DE SOFTWARE DISEÑADOS POR LOS ALUMNOS:

SIMULADOR DE ANÁLISIS FINANCIERO



SIMULADOR DE MATEMÁTICAS FINANCIERAS

Simulador de Matemáticas Financieras

Universidad Cristóbal Colón

Configuración

Idioma

☒ Español

☐ Inglés

Tipo de Interés

☒ Ordinario (360 Días)

☐ Exacto (365 Días)

Tipo de Cambio

\$ Dolar USA 11.02

€ Euro 16.98

Interés Simple

Interés Compuesto

Anualidades

Notación

Ayuda

Maestría En Administración

Profesor : Dr. Arturo García Santillán
Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT Nivel 1

Alumnos : Ramón Guzmán Agís
Javier Lara Sánchez
Rogelio Rodríguez Gallardo

Formuladades

Anualidades Ordinarias | Valor Presente | Monto Anualidad Anticipada | Valor Presente Anualidad Anticipada

Valor Futuro: FV ? Resultado: []

Anualidades: A [] Dolares []

Tasa de interés: R % [] Euros []

Dividir Tasa entre 1

Tiempo: n meses []

$$FV = A \left(\frac{(1 + R)^n - 1}{R} \right)$$

Calcula Limpia Ayuda Salir

Acrobat Reader - [ayudasfp.pdf]

Universidad Cristóbal Colón
Maestría en Administración
Simulador Matemáticas Financiera

¿Cómo usar este Simulator?

Instrucciones generales

Para un mejor uso del simulador de matemáticas financieras se deberán de considerar las siguientes instrucciones:

- Para realizar los cálculos matemáticos, se deberá de utilizar solo caracteres numéricos.
- Las tasas de interés deberán que ser en % para poder realizar los cálculos en las formulas. Ejemplo, una tasa anual del 12% deberá de colocar en el campo de la tasa 12.
- La tasa de interés deber de ser anual.
- Para el cálculo del periodo n, se deberá de considerar el periodo en días en las opciones de interés simple y compuesto.
- Para realizar el calculo de la variable deseada, se deberá de colocar en el campo que tengan el texto color verde, el simbolo de "="
- Deberá de llenar todos los campos de las variables para poder realizar el cálculo deseado.

Menú principal

El simulador Matemático financiero nos da opciones en su menú principal:

Opcion de cambio de idioma ingles-español. Las pantallas cambiaran automáticamente el idioma al pulsar cualquiera de estas

El botón de interés simple se podrá calcular: interés simple, valor presente, tasa de interés y descuento, así como también ecuaciones

El botón de interés compuesto se podrá calcular: interés compuesto, valor presente, tasa de interés y descuento, así como también ecuaciones equivalente

El botón de Anualidades se podrá calcular: anualidades ordinarias, anticipadas y diferidas

Salir del simulador

Despliega documentación de apoyo para el manejo de simulador

Muestra la nomenclatura y los conceptos de las variables, así como las formulas que se emplearon en este simulador

SIMULADORES PARA NIÑOS

(Aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir)

MATEMANÍA

SUMA

RESTA

MULTIPLICACION

DIVISION

Creditos

Aprendiendo con su maestra virtual a: sumar, restar, multiplicar, y dividir

Suma

12 + 39 = 0

0 + 51 = 57

12 + 0 = 61

Verificar resultado Repetir Nuevo

Multiplicación

97 X 100 = 0

0 X 38 = 3800

100 X 1 = 200

Verificar resultado Repetir Nuevo

1.9.- CONSIDERACIONES FINALES:

Como se ha planteado, una tendencia muy significativa en la enseñanza de las matemáticas se refiere al empleo de las TIC, en este sentido, los recursos informáticos han proporcionado nuevos recursos para el proceso educativo.

Estudios científicos dan evidencia que la población estudiantil hoy en día está obteniendo mejores resultados, tanto en la comprensión, como en la destreza para el desarrollo de funciones matemáticas con el uso de la hoja de cálculo y con las tecnologías informáticas en sí, todo ello comparado con el estudiante que lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje en el sistema tradicional.³

El empleo de las TIC favorece la manipulación de la información matemática de las variables o datos que son utilizados para el desarrollo de alguna fórmula ó modelo matemático. La representación gráfica, el modelado y otras bondades de estas aplicaciones, son ejemplo de lo que ofrecen las TIC para el desarrollo de ejercicios, ya que como sabemos, algunos casos prácticos de matemáticas resulta complejo resolverlos en forma manual a través de papel y lápiz. De igual forma, es necesario romper paradigmas y viejas costumbres en el proceso de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, recomendando a los docentes incorporar en su planeación didáctica las tecnologías informáticas como recursos didácticos, y de manera específica la inclusión de la hoja de cálculo.

3 SRI International, "A Review of Research on Computer-Based Tools (Spreadsheets, Graphing, Data Analysis, and Probability Tools), with an Annotated Bibliography" Una Revisión de Investigaciones sobre Herramientas basadas en Computadores. Este documento es parte del proyecto MathLab. Enero de 2000, www.sri.com/policy/ctl/assets/images/Tools_review.pdf. Publicación de este documento en EDUTEKA: Septiembre 20 de 2003. Última modificación de este documento: Septiembre 20 de 2003. [Consultado en Eduteka.com.mx en noviembre del 2007].

Con respecto a las bondades de la simulación, podemos concluir que en la era digital sin lugar a dudas se reconoce el potencial del empleo de las computadoras y el software en el ámbito educativo. El avance tecnológico permite a los estudiantes, a través de la simulación computacional, enfrentar situaciones de aprendizaje que por restricciones económicas o físicas, resultarían difíciles de experimentar en un ambiente natural ó en un laboratorio.

La simulación permite la construcción de escenarios ideales, la manipulación de variables para observar su impacto en fenómenos determinados, ó simplemente para dotar al aprendiz de un recurso didáctico para la réplica de las teorías aprendidas. La influencia de la simulación en el proceso educativo es de amplio espectro, lo anterior fundamentado en tres de sus principales características:

a) su papel motivacional, ya que permite la representación de fenómenos de estudio que potencialmente captan la atención e interés del estudiante,

b) su papel facilitador del aprendizaje, ya que el estudiante interactúa con la misma, favoreciendo la aprehensión de saberes a través del descubrimiento y la comprensión del fenómeno, sistema ó proceso simulado; finalmente,

c) su papel reforzador, lo que permite al aprendiz la aplicación de los conocimientos adquiridos y, por ende, la generalización del conocimiento.

La simulación como estrategia didáctica permite acceder a la construcción de un modelo de situación real que facilita la experimentación y construcción del conocimiento por parte de los alumnos.

El empleo de la simulación en el proceso de enseñanza aprendizaje, de acuerdo con Abello, López y Sara (2003) permiten adiestrar en un ambiente próximo a la realidad, pero controlado y seguro sobre aspectos que son difíciles, costosos y peligrosos de concretar en la realidad, pudiendo repetir la experiencia las veces que se considere necesario, a un mínimo costo. Asimismo la simulación en el proceso educativo permite alterar la escala del tiempo, a discreción, pudiendo adiestrar en la toma de decisiones con el tiempo real que llevaría determinada acción, sin tener que esperar a que ese tiempo se recorra realmente.

Por otra parte, también facilita el uso de un escenario con hipótesis coherentes sobre las condiciones en que se desarrollará eventualmente la acción real o crisis. Otras de las bondades de la simulación referidas por lo autores citados, se relacionan con utilizar una imagen que crea una visión gráfica de la situación con la que se encontrarán, si se dan las circunstancias expresadas en determinado escenario, así como estudiar y experimentar las complejas interacciones que ocurren en el interior de un sistema u organización que se encuentra bajo presión.

De la misma forma, la simulación como herramienta en el proceso educativo facilita efectuar cambios y alteraciones del modelo de simulación y observar el comportamiento de los usuarios y los efectos que sobre estos provoca, así como practicar los procedimientos vigentes y experimentar con nuevas políticas y reglas de decisión.

Por último, el uso de las plataformas informáticas, como lo es en este caso la plataforma Moodle, es una excelente opción para transferir el aprendizaje bajo ambientes virtuales, y para crear comunidades virtuales en donde se puede compartir el producto generado (que en este caso son los simuladores) con la comunidad global.

FUENTES DE CONSULTA:

- Abello**, C.; López, L. y Sara, A.M. (2003). Sistemas de simulación educativa, interactiva y digital en la formación de conductores y asesores. Military Review, Julio-Agosto. En red. Recuperado en: <http://usacac.army.mil/cac/milreview/spanish/JulAug03/argentina.pdf>. [Consultado el 19 de noviembre de 2007].
- Adell**, J. Y Sales, A. (1999) "Enseñanza on-line: elementos para la definición del rol del profesor", en Edutec 99, Sevilla, 14-17 de septiembre.
- Aguerrondo**, I. (1999). El nuevo paradigma de la educación para el siglo. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. En Red. Recuperado en: <http://www.campus-oei.org/administracion/aguerrondo.htm>. [Consultado el 08 de Agosto del 2006].
- Arbúes**, M.T. (1997): "El perfil de las organizaciones que aprenden", Alta Dirección, 191, 25-46.
- Artavia**, E. (2000). Reflexiones en Torno a la metodología en la enseñanza de la Matemática en primero y segundo ciclo. En : Memorias de II Festival de Matemática. Costa Rica. Pp 11-14.
- Barberá**, E. y colbs. (2003). *El constructivismo en la práctica. Claves para la innovación educativa*. España: Graó.
- Barbin**, E. (1997) "Histoire et enseignement des mathématiques: Pourquoi? Comment?". Bulletin AMQ, 37(1): 20-25, Marzo.
- Baym**, N. (2003). La emergencia de comunidad on-line, en JONES, S. (ed): Cibersociedad 2.0, Barcelona, UOC, 55-84.
- Bazan** Bazán, J. (1997) Metodología estadística de construcción de pruebas. Una aplicación al estudio de actitudes hacia la matemática en la UNALM. Tesis para optar el Título de Ingeniero Estadístico. UNALM Nunnally, J. (1987) Teoría Psicométrica, México. Ed. Trillas.
- Bazan** y Sotero (1998): Una aplicación al estudio de actitudes hacia la matemática en la UNALM, En Anales Científicos UNALM. Recuperado en Red http://argos.pucp.edu.pe/~jlbazan/download/1998_62.pdf [Consultado el 21 de Agosto del 2008].



- Berge, Z.** (1995): "Facilitating computer conferencing: recomendations from the field", Educational Technology, 35, 1, 22-30.
- Bernabé I. y Adell, J.** (2005). El aula virtual como soporte a la formación presencial universitaria. Quaderns Digitals. N° 38. Disponible en: <http://www.quadernsdigitals.net/> . [Consultado el 03 de Diciembre del 2008].
- Bernabé y Adell** (2006). Moodle como entorno para el desarrollo de actividades WebQuest en la enseñanza superior. Departamento de Educación Universitat Jaume I. Working paper
- Bidwell, J.** (1993) "Humanize Your Classroom with the History of Mathematics." The Mathematics Teacher. An Official Journal of the National Council of Teachers of Mathematics, 86(6): 461-64, Sep.
- Cabero, J.** (2003): Principios pedagógicos, psicológicos y sociológicos del trabajo colaborativo: su proyección en la teleenseñanza, en MARTÍNEZ, F. (comp) (2003). Redes de comunicación en la enseñanza. Las nuevas perspectivas del trabajo corporativo, Barcelona, Paidós, 129-156.
- Cabero, J. y Llorente, M.C.** (2005): "Las plataformas virtuales en el ámbito de la teleformación", Revista electrónica Alternativas de educación y comunicación, <http://www.ealternativas.edu.ar> [Consultado el 15 de Julio del 2007].
- Cabero, J. y otros** (2004): "Las herramientas de comunicación en el "aprendizaje mezclado", Pixel-Bit. Revista de medios y educación, 23, 27-41.
- Callejo, M., Gómez, I.** (2000) La educación para la ciudadanía en el año mundial de las matemáticas. Recuperado desde el portal http://www.ediw.org/Cdrom_Education/files/new_page_113.htm [Consultado el 13 de febrero del 2003].
- Chávez B. Eduardo y Salazar S. Julio:** (2006) "El papel y algunas condiciones para la utilización de la Historia de la Matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática" Ponencia presentada en el I Congreso de la Enseñanza de la Matemática, UNED, España. Recuperado en Red: <http://www.uned.ac.cr/MemEncMate/ponenciasprocesoE.htm> [Consultado en Abril del 2008]

- Clinard**, M. (1993) "Enseignement et histoire des mathematiques." Plot. Bulletin des Regionales APMEP de Poitiers, Limoges et Orleans-Tours. (64-65): 8-11, Dec.
- Coll** (2004): Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: una mirada constructivista. *Sinéctica*, 25,1-24.
- Coppola**, N: Hiltz S. y Rotter N. (2002) "Becoming a virtual professor; pedagogical roles and asynchronous learning networks, en journal of management information systems", 18(4); 169, 189.
- Crespo**, S. (1997). Algunas consideraciones sobre el uso de la tecnología para enseñar y aprender matemática. Disponible en Red: http://boletin_5_1_97.htm [Consultado el 07 de marzo del 2007].
- Edel** R. (2007) "Diseño de proyectos de investigación en Ciencias Sociales y Humanidades" Edit. Plaza y Valdés.
- Ernest**, P. (1998). "The history of mathematics in the classroom." Mathematics in School, 27(4): 25-31, Sep.
- Fauvel**, J. (1991) "Using History in Mathematics Education." For the Learning of Mathematics, 11(2): 3-6, Jun.
- Fauvel**, J. y Van Maanen, J. (1997) "The role of the history of mathematics in the teaching and learning of mathematics. Discussion document for an ICMI study (1997-2000)." Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik, 29(4): 138-140, Aug.
- Furinghetti**, F. (1997) "History of mathematics, mathematics education, school practice: case studies in linking different domains." For the Learning of Mathematics, 17(1): 55-61, Feb
- Furinghetti**, F. y Somaglia, A. (1997) "Storia della matematica in classe". L'Educazione Matematica, 18(1): 26-46, Feb-May.
- Furinghetti**, F. y Somaglia, A. (1998) "History of mathematics in school across disciplines." Mathematics in School, 27(4): 48-51, Sep.
- García** Aretio, L. (2003): Comunidades de aprendizaje en entornos virtuales. La comunidad iberoamericana de la CUED, en BARAJAS, M. (coord): La tecnología educativa en la enseñanza superior, Madrid, McGraw-Hill, 171-199.23.

- García** et al (2007) “Guía para realizar operaciones básicas con matemáticas financieras y el uso de un simulador. En Red” <http://www.gestiopolis.com/canales8/fin/simulador-de-matematicas-financieras-y-sus-operaciones-basicas.htm> [Consultado el 27 de Agosto del 2007].
- García**, Arturo (2004). Un estudio empírico sobre Alianza para el Campo, Procampo, remesas y financiamiento bancario y su influencia en el saneamiento de las finanzas rurales y la producción agropecuaria. El caso de Aguascalientes (Factibilidad de Bursatilizar Procampo) Tesis de Doctorado, UAA. Accesible a texto completo en <http://www.eumed.net/tesis/>. [Consultado el 28 de Octubre del 2009].
- Goldenberg**, P.: (2003). Thinking (and talking) About Technology in Math Classrooms. Publicado por Education Development Center, Inc. <http://www2.edc.org/> Publicación en EDUTEKA: Septiembre 6 de 2003 [Consultado 13 de Noviembre de 2007].
- Gómez**, D. (1998). Tecnología y educación matemática. En: Revista Informática Educativa. Vol. 10. No 1. Colombia.
- Hagel III**, J., Armstrong, A.G. (1997) Net Gain: Expanding Markets through Virtual Communities. Harvard Bussines School Press.
- Hagel**, J. y Armstrong, A.G. (1997): Net gain. Expanding markets through virtual communities, Harvard Bussines School Press.
- Hunter**, J. (2002): Design and support strategies for learning virtual communities of practice, Alberta, University Athabasca.
- Jonassen**, D., Pech, K. y Wilson, B. (1998): Learning with technology. A constructivist Perspective, Prentice may Upper Saddle River (NJ).
- Katz**, V. (1997) “Some ideas on the use of history in the teaching of mathematics.” For the Learning of Mathematics, 17(1): 62-63, Feb.
- Levy**, P. (1999). ¿Qué es lo virtual?. Barcelona, Paidós.
- Lewis**, P.: (2003) “Spreadsheet Magic” La magia de la hoja de cálculo Publicación de este documento en EDUTEKA: Septiembre 20 de 2003. <http://www.eduteka.org/HojaCalculo2.php> [Consultado el 24 de Noviembre del 2007].
- Lumpkin**, B. (1996) Historia en la enseñanza de la matemática. Revista Cubana de Educación Superior, (2): 142-153.

- Martínez, A** (2003). El material didáctico en la enseñanza de las matemáticas. En red <http://www.arrakis.es/~antmarti/ensena.htm>. [Consultado el 05 de enero 2009].
- Martínez, E** (2008). El talento en la era digital. RED la comunidad de expertos en TIC, 205, 21.
- Martínez, F.** (comp) (2003): Redes de comunicación en la enseñanza. Las nuevas perspectivas del trabajo corporativo, Barcelona, Paidós.
- Meza, L.** (2001). Globalización y educación: el impacto de las nuevas tecnologías. Material del curso: Aportes Pedagógicos Innovadores. CIDE. UNA.
- Moodle**, versión 1.9 (2007) <http://moodle.org> [Consultado el 20 de Enero del 2009].
- Moreno, L.** y Waldegg, G. (1992): Constructivismo y Educación Matemática. En Castillo, T. y Espeleta, V. (1995) La matemática; su enseñanza y aprendizaje. Tomo I San José, Costa Rica: Editorial UNED.
- Moursund, David**; "Editorial: The Spreadsheet"; Revista Learning & Leading with Technology; volumen 26, número 5. <http://www.iste.org/LL/>
- Murillo, M** (1997). Tesis: A teacher's beliefs and conceptions on using calculators in the classroom: a case study. The Florida State University. College of education. A Thesis submitted to the Department of Curriculum and Instruction in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science.
- Murugan, U.** (1995) "Using history of mathematics in the senior primary phase." Pythagoras, (38): 7-13, Dec.
- Nies, M.** (2007) "Cómo utilizar las hojas de cálculo para resolver ecuaciones", Traducción al español realizada por EDUTEKA del artículo original "Using Computer Spreadsheets to Solve Equations" escrito por Margaret L. Nies y publicado en el Número 3 del Volumen 26 de la revista Learning & Leading with Technology En red <http://www.eduteka.org/HojaCalculo1.php> (<http://www.iste.org>). [Consultado el 07 de Septiembre del 2007].
- Núñez; J.** y Servat, J. (1998) "Los recursos históricos en la educación matemática: el tratado de Alarifes de Diego López de Arenas." Educación Matemática, 10(2): 121-132, Agosto.

- Pérez, C** (2005). *Revoluciones tecnológicas y el capital financiero*. México: siglo XXI.
- Pizzamiglio, P.** (1992) "Ruolo didattico della storia della Matematica. Parte I. La storia della Matematica a servizio della didattica." *IMSI*, 15(5): 287-300.
- Pizzamiglio, P.** (b, 1992) "Ruolo didattico della Storia della Matematica. Parte II. La comprensione storica della matematica come finalita' didattica". *IMSI*, 15(5): 475-491.
- Poveda, R et al**, (2005). Tesis: Propuesta didáctica para la enseñanza de funciones y álgebra: Clases tipo taller. Universidad Nacional Costa Rica.
- Poveda, R. y Gamboa R.** (2007) "Consideraciones, características, limitaciones y clasificación de una clase basada en talleres. UNA Costa Rica En Red: <http://cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno3.php> [Consultado el 25 de Mayo del 2008].
- Rheingold, H.** (1996): *La comunidad virtual. Una sociedad sin fronteras*, Barcelona, Gedisa.
- Rheingold, H.** (2001): *Mobile virtual communities*, <http://www.rheingold.com>. [Consultado el 21-10-2001].
- Russ, S.** (1991) "The Experience of History in Mathematics Education." *For the Learning of Mathematics*, 11(2): 7-16, Jun.
- Salinas, J.** (2003): *Comunidades virtuales y aprendizaje digital*, conferencia presentada a Edutec 2003, <http://www.edutec.es>.
- Tarín, L.** (1997): "El aprendizaje en las organizaciones: de la formación a las organizaciones que aprenden", *Alta dirección*, 191, 8-16.
- Toumasis, C.** (1995) "Let's put history into our mathematics classroom." *Mathematics in School*, 24(2): 18-19, Mar. 14
- Ursini, S. et al** (2004): Validación y confiabilidad de una escala de actitudes hacia las matemáticas y hacia la matemática enseñada con computadora. *Educación matemática*, diciembre, año/vol. 16, número 003 Santillana México.
- Wallace, P.** (2001): *La psicología de Internet*, Barcelona, Paidós.

Yeung D. (2001) "Quality assurance of web-based learning in distance education institutions", en journal of distance learning administration, (www.westga.edu/~distance/ojdla/winter44/yeung44.html). [Consultado el 25 de Marzo 2010]

DICCIONARIOS:

Diccionario Manual de la Lengua Española Vox. © 2007 Larousse Editorial, S.L.

Kernerman Spanish Learners Dictionary © 2008 K Dictionaries Ltd All rights reserved.

OTRAS FUENTES ELECTRONICAS:

THE FREE DICTIONARY: <http://es.thefreedictionary.com/> [Consultado en Red, el 20 de Enero del 2009].

Figura 8. Teoría del aprendizaje de Vigotsky.
Fuente: Wilberger, M. (2007). Recuperado en:
<http://emary.wordpress.com/2007/05/12/la-teoria-sociocultural-en-el-aprendizaje/> [Consultado en Julio del 2010]

Figura 9. Zona de Desarrollo Próximo postulada por Vigotsky.
Fuente: Salcido, J. G. (2009). Recuperado en:
<http://groups.google.com.uy/group/liceotres33/web/la-computadora-en-el-aula-como-recurso-cognitivo> [Consultado en Julio del 2010]

Figura 10. Etapas del desarrollo cognitivo propuestas por Piaget.
Fuente: Muñoz, M. (1999). Recuperado en:
<http://ponce.inter.edu/cai/tesis/emmanuelli/cap1.html> [Consultado en Julio del 2010]

Figura 11. Teoría del aprendizaje de Bruner.
Fuente: TodoMonografias.com. Recuperado en:
<http://www.todomonografias.com/psicologia/aprendizaje-por-descubrimiento/> [Consultado en Julio del 2010]

Figura 12. Modelo del aprendizaje significativo de Ausubel.
Fuente: IHMC Cmap Tools. Recuperado en:
http://cmapspublic2.ihmc.us/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1185173793015_1083781922_14379&partName=htmltext [Consultado en Febrero del 2010].

ANEXOS:

ESCALA DE ACTITUDES Y PERCEPCION HACIA LA MATERIA DE MATEMATICAS FINANCIERAS EAPHMF-UCC

(García y Edel, 2009 adaptado del test de Bazán (1997))

Propósito del test:

ASIGNAR A CADA INDICADOR, EL CÓDIGO QUE CORRESPONDA, SEGÚN SU CRITERIO:

CODIGOS: HMCTT_PHC_DSF_PI_CV

Validación de los Ítems por criterio de jueces: Categorizar a cada uno de los reactivos de este test, el código al que crea usted pertenece cada indicador, para ello se sugiere considere algunas aportaciones teóricas y empíricas que la investigación viene presentando, al respecto de cada variable:

1.- Sobre la Historia de la Matemática “Clase Tipo taller” (HMCTT):

Por décadas, se ha venido debatiendo sobre la didáctica de la enseñanza. Fauvel (1991) señala que desde la década de los 90's han venido insistiendo sobre la pertinencia de utilizar como recurso didáctico, *la Historia de la Matemática*. Chaves y Salazar (2006) presentan un estudio, en donde analizan y discuten esta propuesta, es decir, describen a la luz de algunas propuestas de diversos autores, cual es el papel y las condiciones propias más favorables, para utilizar como recurso didáctico en el proceso de *E-A-E* de la matemática, la historia y evolución de la matemática

Más que un cambio en el paradigma del proceso *E-A-E*, describen los beneficios que puede otorgar el uso de dicho recurso metodológico. El valor y la importancia de incorporar este proceso no ha sido del todo aceptado, incluso lo han calificado como incompleto, surgiendo un cuestionamiento al respecto, *¿Cómo están visualizando la matemática los alumnos?*, tal vez la respuesta explique la razón de esa brecha que existe entre las distintas formas de visualizar la matemática.

Ahora bien, si la matemática en su estado abstracto no se relaciona con su ente generador, -----*que en este caso sería la propia sociedad*-----, entonces no se podría evidenciar la relación de esta con la historia. A saber, Moreno y Waldegg (1992) sostienen que el conocimiento matemático es contextual, es decir, el insumo generador del modelo matemático se da a partir de una actividad de la sociedad, de ahí que esta no se puede aislar o desprender de su evolución histórica

Pero qué pasa con el profesor y los recursos didácticos que utiliza para transmitir el conocimiento en la materia. Como está aplicando la técnica de enseñanza de la matemática: con sesiones tradicionales -----*expositivas*-----, de forma holística o heurística, constructivista, o vienen aplicando las tecnologías de información y comunicación, o mejor aún: como viene integrando (*si es que lo hace*) el recurso metodológico de la Historia de la Matemática, como han sugerido Fauvel (1991), Pizzamiglio (1992), Toumasis (1995), Barbin (1997), Fauvel y Van Maanen (1997), Ernest (1998), Nuñez y Servat (1998) entre otros

Finalmente, es a partir del paradigma constructivista, que se percibe la realidad como una derivación de la actividad humana en donde convergen diversos factores. Moreno y Waldegg (1992) perciben a la matemática como una actividad y no un conjunto codificado de conocimiento, es decir, este último es contextual y es generado por la propia sociedad, de ahí que la matemática no puede sustraerse de su realidad histórica, ya que de aislarse de este contexto, conllevaría a la fragmentación del conocimiento mismo, concluyendo en una disciplina aburrida y carente de imaginación, en palabras de Furinghetti y Somaglia (1998).

2.- Acerca de la Programación en hoja de cálculo (PHC):

Goldenberg (2003) señala que hoy en día la tendencia que se viene dando con mayor fuerza en materia de educación, es la que se presenta en la enseñanza de las matemáticas y el proceso de enseñanza con el uso de las tecnologías de información (TIC). Dentro de este campo, el uso de la hoja de cálculo en los computadores, ha permitido un notable avance al respecto. El diseño de modelos matemáticos en hoja de cálculo, tiene su inicio en 1979, cuando Dan Bricklin creó “VisiCalc”⁴, utilizando para ello un computador Apple II. Este software de cuarta generación, permitía el desarrollo de proyecciones financieras de manera automática, solo con la manipulación de determinados valores.

Derivado de ello el sector empresarial y de negocios se vio favorecido en tiempo y costo, ya que las decisiones financieras ahora se basaban en la determinación de la mejor alternativa que arrojará la simulación financiera. Desde luego que el éxito en el uso de esta hoja de cálculo, se basa en la experiencia de los profesionales que manipulan estos software, pero que además conocen de fondo los problemas por los que atraviesan las empresas y como estos pueden ser resueltos mediante las matemáticas.

Por su parte Moursund (2003) señala que en la vida real existe un contraste notorio en el ámbito educativo, es decir, la introducción de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje en los niveles básicos y medio, se orienta más a lo que la herramienta puede desarrollar y no lo que puede resolver. Señala además, que para solucionar problemas propios del contexto empresarial, las ciencias exactas y sociales así como de otras disciplinas del saber, la hoja de cálculo ofrece un ambiente favorable para el modelado de dichos problemas.

Lewis (2007), manifiesta la importancia de utilizar la hoja de cálculo y el compromiso que deben asumir los profesores por fomentar la utilización de esta, ya que con ello se podría contribuir notablemente al proceso de enseñanza aprendizaje, como lo es en este caso la materia de las matemáticas financieras. Al respecto, refuerza su argumento al señalar que la hoja de cálculo constituye una herramienta poderosa de aprendizaje y que desarrolla en el estudiante habilidades que lo llevan a:

- *“organizar datos (ordenar, categorizar, generalizar, comparar y resaltar los elementos claves);*
- *realizar diferentes tipos de gráficas en la interpretación y análisis. utilizar gráficas para reforzar el concepto de porcentaje;*
- *utilizar elementos visuales concretos con el fin de explorar conceptos matemáticos abstractos (inteligencia visual y espacial);*
- *descubrir patrones;*
- *comprender conceptos matemáticas básicos como conteo, adición y sustracción;*

⁴ Recuperado en Red: <http://www.bricklin.com/history/refcard5.htm> (Consultado el 26 de enero del 2009)

- *estimular las capacidades mentales de orden superior mediante el uso de fórmulas para responder a preguntas condicionales del tipo “si... entonces”;*
- *solucionar problemas y usar fórmulas para manipular números, explorar cómo y qué formulas se pueden utilizar en un problema determinado y cómo cambiar las variables que afectan el resultado”. (Lewis Op. Cit)*

3.- Respecto al diseño de simuladores financieros (DSF):

Un simulador es una configuración de hardware y software en el cual, mediante algoritmos de cálculo, se reproduce el comportamiento de un proceso o sistema físico determinado. En dicho proceso se sustituyen las situaciones reales por otras diseñadas artificialmente, de las cuales se aprenderán acciones, habilidades, hábitos y/o competencias, para posteriormente transferirlas a situaciones de la vida real con igual efectividad; en esta actividad no sólo se acumula información teórica, sino que se lleva a la práctica.

Los simuladores constituyen un procedimiento, tanto para la formación de conceptos y construcción en general de conocimientos, como para la aplicación de éstos a nuevos contextos a los que, por diversas razones, el estudiante no puede acceder desde el contexto metodológico donde se desarrolla su aprendizaje.

El avance tecnológico permite a los alumnos, a través de la simulación computacional. La simulación permite la construcción de escenarios ideales, la manipulación de variables para observar su impacto en fenómenos determinados, ó simplemente para dotar al aprendiz de un recurso didáctico para la réplica de las teorías aprendidas. La influencia de la simulación en el proceso educativo es de amplio espectro, lo anterior fundamentado en tres de sus principales características:

1. su papel motivacional, ya que permite la representación de fenómenos de estudio que potencialmente captan la atención e interés del estudiante.
2. su papel facilitador del aprendizaje, ya que el estudiante interactúa con la misma, favoreciendo la aprehensión de saberes a través del descubrimiento y la comprensión del fenómeno, sistema ó proceso simulado; finalmente.
3. su papel reforzador, lo que permite al aprendiz la aplicación de los conocimientos adquiridos y, por ende, la generalización del conocimiento.

La simulación como estrategia didáctica permite acceder a la construcción de un modelo de situación real que facilita la experimentación y construcción del conocimiento por parte de los alumnos. El empleo de la simulación en el proceso de enseñanza aprendizaje, de acuerdo con Abello, López y Sara (2003), permiten adiestrar en un ambiente próximo a la realidad, pero controlado y seguro sobre aspectos que son difíciles, costosos y peligrosos de concretar en la realidad, pudiendo repetir la experiencia las veces que se considere necesario, a un mínimo costo.

4.- En relación a las Plataformas informáticas (PI):

Hoy en día se cuentan con plataformas informáticas para la impartición de la educación en la modalidad virtual. Ejemplo de ellos es la plataforma Blackboard, Learning Space, Moodle, por citar algunos de ellos. Este último constituye un software libre, el cual está al alcance de toda institución académica que imparta educación en la modalidad virtual

¿Qué es la plataforma Moodle? Creado por Martin Dougiamas en el año 2002, Moodle es un sistema de gestión de cursos de distribución libre. Ayuda a los facilitadores a crear comunidades de aprendizaje-enseñanza en línea (CAL). La transferencia del conocimiento y el uso de las tecnologías de información (TI), vienen tomando un rumbo bien definido hacia los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) ó *Virtual learning environment* (VLE). A este tipo de plataformas tecnológicas también se les denomina LMS (*Learning Management System*) o sistemas de administración o gestión del aprendizaje. A estos sistemas se les instala en el servidor institucional (*en este caso al servidor Aix de la UCC*) y puede ser empleado para administrar, distribuir y controlar todas las actividades de enseñanza, tanto presencial o bajo la modalidad virtual o electrónica, esto último con tecnología de Internet.

Moodle como herramienta de aprendizaje para la educación: Se ha venido comentando a lo largo del estudio, sobre la necesidad de innovar en la educación, uno de esos cambios se relaciona directamente con la modalidad de enseñanza, siendo esta la modalidad a distancia y la creación de comunidades virtuales de aprendizaje

Llevar la educación a través de aulas virtuales, es hoy en día uno de los principales retos de las Instituciones de Educación. Pare ello es necesario contar con una infraestructura especial y una plataforma para crear aulas virtuales (CV), siendo Moodle una de las mejores opciones, ya que cuenta con un entorno agradable. Moodle pretende ser una plataforma para crear cursos virtuales, de cualquier temática, así como una excelente herramienta que complementa la comunicación entre la comunidad educativa, sin límite de espacio y tiempo.

5.- Finalmente las Comunidades virtuales (CV):

Al entrar en la discusión de este tópico, nuevamente se puede señalar la importancia y relevancia que se le ha venido dando al uso y aplicación de las TIC's en los procesos de E-A-E, y para el caso específico de la enseñanza de las matemáticas que es el tema de este estudio. Lo anterior quedo argumentado al señalar la pertinencia del uso de la hoja de Excel, como herramienta metodológica para la simulación y construcción de simuladores financieros en este proceso, al igual que la "Historia de la matemática" como recurso metodológico.

En este apartado ya fue expuesto el argumento de utilizar la plataforma Moodle como herramienta para la transferencia del conocimiento. De ahí que ahora resulte pertinente analizar y discutir la variable "*Comunidades Virtuales*" y su utilización en los procesos de enseñanza. Al respecto debemos situarnos en una definición en común, esto es, que entendemos por comunidad y desde luego, que es una comunidad virtual.

La Real Academia de la Lengua señala textualmente:
Comunidad s. f.

"1.- Conjunto de personas que viven juntas bajo ciertas reglas o que tienen los mismos intereses o características: una comunidad de vecinos; una comunidad religiosa.

El diccionario **Kernerman** sobre la variable "Comunidad"

"1 personas que viven bajo reglas o intereses comunes (comunidad de cibernautas)

En resumen podemos definir que la comunidad, es entonces "un grupo o congregación de personas que viven bajo un conjunto de reglas, en donde converge el interés particular de sus integrantes, pero además recalcar, que estos intereses son comunes.

Ahora bien, en el mismo sentido es necesario definir la variable “virtual”. Al respecto Levy (1999, citado en Cabero Almenara 2005) señala el término en su uso común, *“como la ausencia pura y simple de la existencia”*, en donde presume la realidad como la parte material tangible (*algo que se tiene*) y lo virtual lo sitúa en la ilusión (*algo que se tendrá*).

Resulta claro, probablemente entendible (lo es), sin embargo pudiera estar un tanto fuera del contexto en que estamos situando el estudio, y es precisamente, en la creación de una comunidad virtual en la enseñanza de la matemática financiera, a saber, un espacio en la plataforma informática Moodle, en donde puedan integrarse las personas (que aprenderán) y los instrumentos (los medios para aprender).

Al respecto Baym (2002) visualizaba un posible problema cuando se definiera esta variable compuesta (*comunidad virtual*), ya que por una parte el término comunidad tiene una connotación diversa que va de lo descriptivo a lo ideológico, de igual forma lo virtual, lo relaciona a algo secundario, es decir, no real e insignificativo (sic). De tal forma que con este argumento, aún estaríamos pasando cierta dificultad para situar a la multicitada variable, en su definición operacional para efectos de esta investigación.

A mayor abundamiento del estado de la cuestión, Cabero Almenara (2005), entra en una discusión teórica-empírica del concepto y cita textualmente los argumentos conceptuales que Mercer (2001), Pazos et al (2002) Jiménez y Martínez (2002) y Salinas (2003) señalan al respecto:

“Grupos de personas que comparten experiencias e intereses (comunes) y que se comunican entre sí para conseguir esos intereses” (Mercer, 2001).

“podemos considerar las “comunidades virtuales” como entornos basados en Web que agrupan personas relacionadas con una temática específica que además de las listas de distribución (primer nodo de la comunidad virtual) comparten documentos, recursos...” (sic) (Pazos et al, 2002).

“...la utilización de un mismo espacio para compartir valores, lenguaje, experiencias y un propósito común” (Jiménez y Martínez (2002).

Finalmente Salinas:

“cuando una comunidad real usa la telemática para mantener y ampliar la comunicación.” (Salinas, 2003).

Parafraseando a estos autores, es factible entender que si bien el término virtual, ha venido generando confusión, por lo que señalaba Baym (2002), en cuanto a su significado de “no tangible o ilusión” y de Levy (1999) que alude al término en su uso corriente, y de manera análoga lo explica como: “la realidad”, esto es, lo que se tiene y por otra parte lo virtual, lo que no se tiene.

Sin embargo en la educación se ha utilizado el término, asociándolo a las clases no presenciales, o mejor aún, lo contrario a la cátedra presencial que comúnmente se viene ejerciendo al interior de las Instituciones educativas de cualquier nivel y sector (públicas y privadas). Para este estudio que aborda el tema específico del proceso de enseñanza de la matemática financiera, utilizaremos el término de comunidad virtual, como:

El espacio o entorno Web en donde convergen las personas que comparten el mismo tema de las matemáticas financieras, y que además comparten recursos tales como;

herramientas financieras diseñadas por ellos mismos, materiales en powerpoint, libros electrónicos, documentos de texto, entre otros. Todo ello relacionado con tópicos financieros o matemáticos (para este caso específico de estudio), con un propósito bien definido y claro como lo es, compartir los intereses individuales y sus afinidades, para ayudarse en su aprendizaje.

Con estos argumentos, y habiendo definido la variable de estudio “*comunidad virtual*”, ahora procederemos al análisis y discusión de la citada variable, en su contextualización teórica y empírica.

Se ha venido haciendo énfasis en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, así como la inclusión de algunos elementos metodológicos para apoyar tal actividad. Al respecto se ha referido entre otros recursos, a la utilización de la hoja de cálculo de Excel. En este proceso de enseñanza, los teoremas matemáticos pasan de ser eso, solo fórmulas, para transformarlos en herramientas, esto es, en simuladores financieros diseñados, elaborados, construidos e implementados en sus computadores personales, por los propios alumnos que cursan la materia.

Pero la pregunta pertinente es: *¿Cómo se relaciona la variable comunidad virtual, al proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática financiera?* Una respuesta preliminar estaría asociada a un propósito, y este último es precisamente: Crear y compartir el conocimiento, a partir del proceso de enseñanza y la innovación de dicho proceso, considerando que esta materia busca resolver problemas que se sitúan dentro de cualquier sector en el contexto económico, esto es, sirve para valorar el dinero en el tiempo, ya que a partir de su historia, así se ha venido construyendo el “edificio matemático”, como lo señala Clinard (2003).

Al respecto, podemos apoyar este hecho, con el argumento de Hunter (2002), cuando señala que las comunidades virtuales son creadas para resolver o analizar problemas y su posible solución, lo que ayuda además en la construcción del conocimiento de manera conjunta en sus integrantes, de tal forma que los alumnos tendrían una mayor implicación, participación activa, autonomía, interdependencia y responsabilidad, todo ello con respecto al proceso de aprendizaje, culminando en un trabajo colaborativo y cooperativo, a decir de Martínez (2003).

Al incluir en el proceso de *E-A-E* de la matemática financiera, las variables: simulación y simuladores como herramientas que se generan en la “Clase tipo Taller”, resulta pertinente que dichas herramientas se compartan hacia otras personas, instituciones o cualquier interesado en obtenerlas, esto es, crear una comunidad virtual, en donde se puedan compartir. De hecho una forma de poder validar su utilidad, es precisamente compartiendo estos productos con otras personas que bien puedan ser, estudiantes de la materia en su localidad, o allende las fronteras.

Al respecto es relevante el punto de vista de Salinas (2003), cuando señala que existe mayor probabilidad de lograr comunidades virtuales de aprendizaje, cuando se tienen intereses individuales y afinidades entre alumnos que estén cursando la misma materia (mate financiera).

Considerando el aporte de Ardizzone y Rivoltella (2004) acerca de la función del alumno en la comunidad virtual, es necesario que éste, perciba la CV como una estrategia para saber trabajar colaborativamente en su conjunto de una forma más organizada. Aunado a esto, surge la curiosidad, el compromiso y la necesidad de traspasar fronteras, pero además la curiosidad por conocer e intercambiar puntos de vista con otras personas lo que culmina en un sentido de pertenencia a decir de Salinas (2003) citado por Cabero (2005)

ITEMS

**ASIGNAR UNO DE ESTOS CÓDIGOS:
HMCTT_PHC_DSF_PI_CV, EN EL RECUADRO DERECHO**

1. Las MF son amenas y estimulantes para mí cuando el profesor explica su historia.	
2. MF es un curso valioso y necesario por que aprendemos a valorar el dinero en el tiempo.	
3. Pienso que podría estudiar MF más difíciles con el uso de la hoja de cálculo.	
4. Las MF usualmente me hacen sentir incómodo y nervioso, pero el uso de las TIC reduce este sentimiento adverso.	
5. La MF me despierta mayor interés, cuando el profesor explica como se ha venido utilizando en la actividad cotidiana de la sociedad.	
6. Yo disfruto la MF cuando el profesor explica cómo se puede resolver un problema de diversas formas.	
7.- El curso de MF sirve para enseñar a pensar, además que puedo proponer algunas alternativas de solución.	
8.- Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de entender y manejar, por que el profesor me incentiva a generar nuevas formas de codificarlos.	
9.- Me incentiva la confianza que deposita en mí el profesor que imparte la materia	
10.- Es motivante llevar a cabo una clase tipo taller	
11.- Me incentiva la confianza que deposita en mí, el profesor que imparte la materia de MF	
12.- Conocer de la historia de la MF, me ayuda a generar mayor interés en el curso	
13.- Cuando me explica el profesor como ha venido evolucionando la MF, me ayuda a superar mis dudas	
14.- Me gusta involucrar a mi familia cuando curso la materia de MF	
15.- Incentiva cuando nos dejan de tarea, realizar ejercicios que estén basados en casos reales por los que pasa nuestra familia.	
16.- Aplico la MF para calcular hipotecas, prestamos, arrendamientos, ahorros.	
17.- Genera mayor interés y expectativa la MF, cuando la relaciono a casos reales, y los expongo en clase.	
18.- Aprendo mejor cuando la materia de MF se imparte utilizando otras técnicas didácticas.	
19.- Utilizar las TIC en el proceso de aprendizaje de la MF me genera mayor interés.	
20.- El uso de la hoja de cálculo, me ayuda en el proceso de aprendizaje de la MF.	

21.- Aprendo más la MF, cuando programo en Excel las formulas.	
22.- Programar las formulas en hoja de Excel y trabajarlas en las sesiones tipo taller, me ayuda en mi aprendizaje	
23.- Diseñar herramientas financieras en hoja de Excel complementa mi aprendizaje	
24.- El diseño de simuladores me genera un valor agregado en mi enseñanza-aprendizaje de la MF	
25.- La programación en Excel y el diseño de simuladores, me ayudan a no rechazar la enseñanza-aprendizaje de la MF	
26.- Siento que la programación en Excel fortalece mi aprendizaje en la MF	
27.- Realmente me gusta aprender la MF, si a partir de las fórmulas vistas en clase, las puedo transformar en simuladores financieros.	
28.- Incentiva cuando el profesor promueve la competencia al mejor diseño de simuladores.	
29.- La materia de MF genera mayor expectativa en mí, porque me permite compartir los productos generados	
30.- Me gusta compartir con otras personas mis proyectos de matemáticas, para retroalimentarme.	
31.- Utilizar la Web para compartir conocimiento, me parece una buena alternativa para nuestra educación.	

APARTADO B:

**EJEMPLOS DE MANUALES
PARA DISEÑAR UN
SIMULADOR FINANCIERO**

Manual del Simulador de Matemáticas Financieras.

Equipo:

Georgina E. Rodríguez Ruelas.

Jorge A. Ramírez Rosendo.

Rocío Ferman Martínez.

Asesor

Dr. Arturo García Santillán.

H. Veracruz, Ver. 8 de Diciembre de 2009.

Manual para la elaboración de un Simulador de Matemáticas Financieras utilizando el Microsoft Excel.

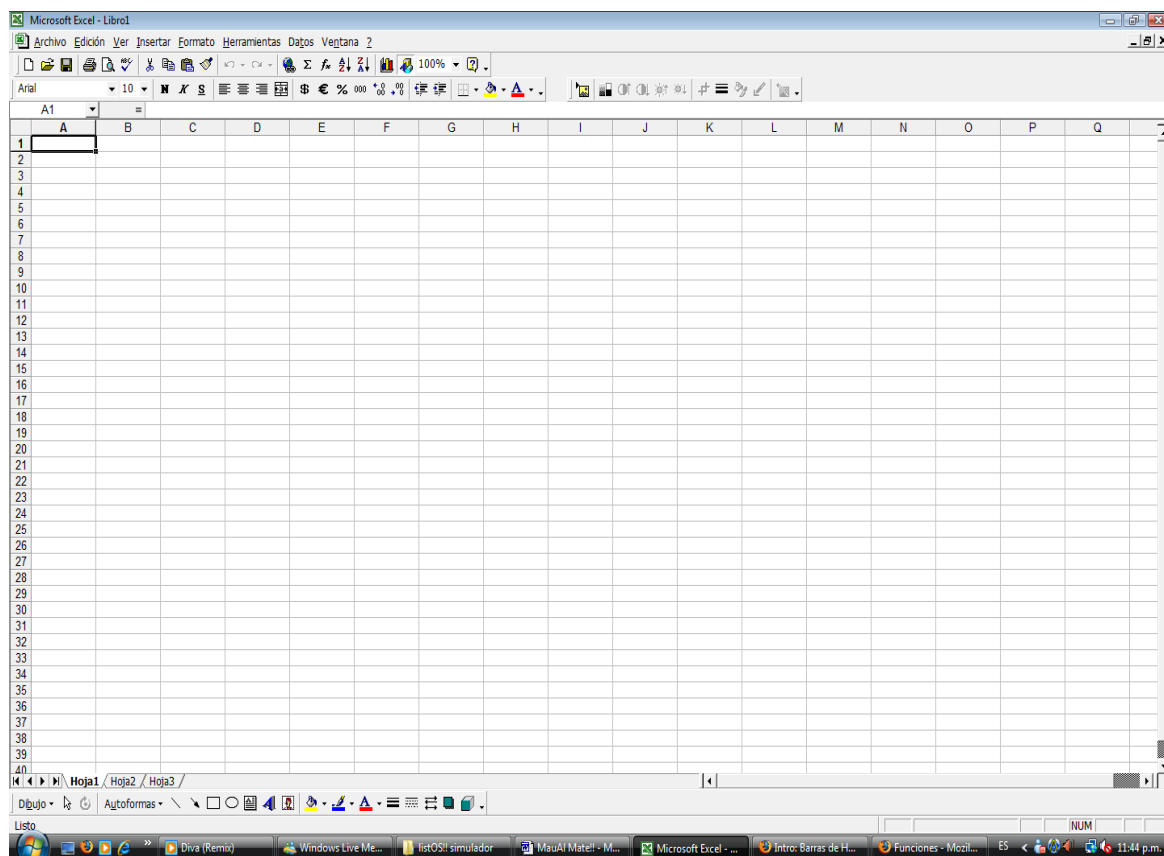
¿Qué es Microsoft Excel?



Es una aplicación para manejar hojas de cálculo, el cual nos permite manipular datos numéricos y alfanuméricos dispuestos en forma de columnas y filas.

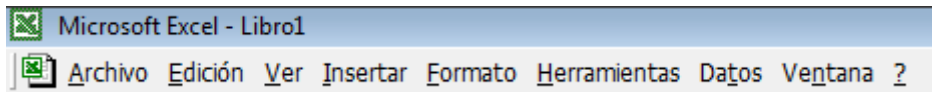
La hoja de Excel está integrada por *CELDA*S, la cual contiene aproximadamente 65.000 líneas, 256 hojas por carpeta y 256 columnas.

Las funciones internas disponibles en el Excel permiten la realización automática de diversos cálculos y operaciones extremadamente útiles. También podemos realizar tablas y gráficos.

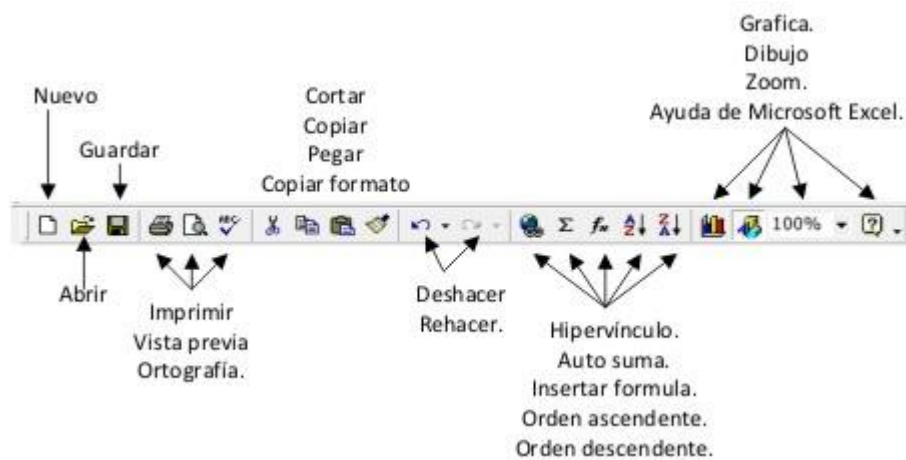


Barras de herramienta de Excel.

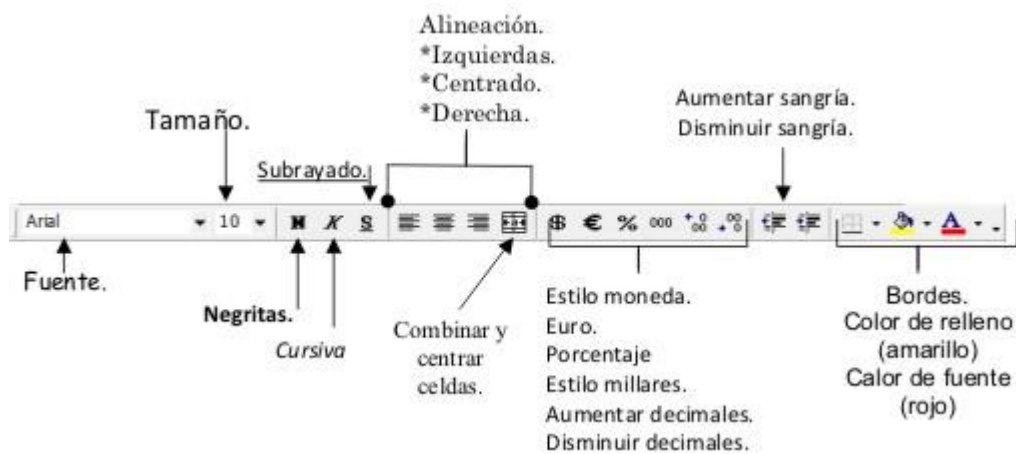
Barra de menús:



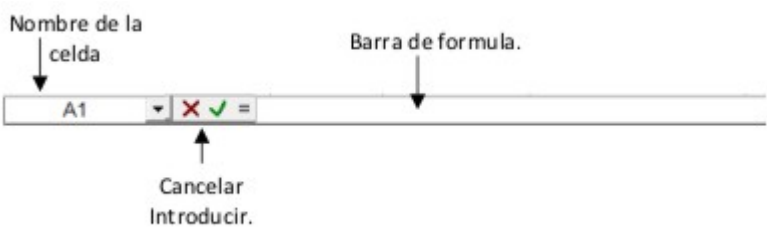
Barra de herramientas estándar:



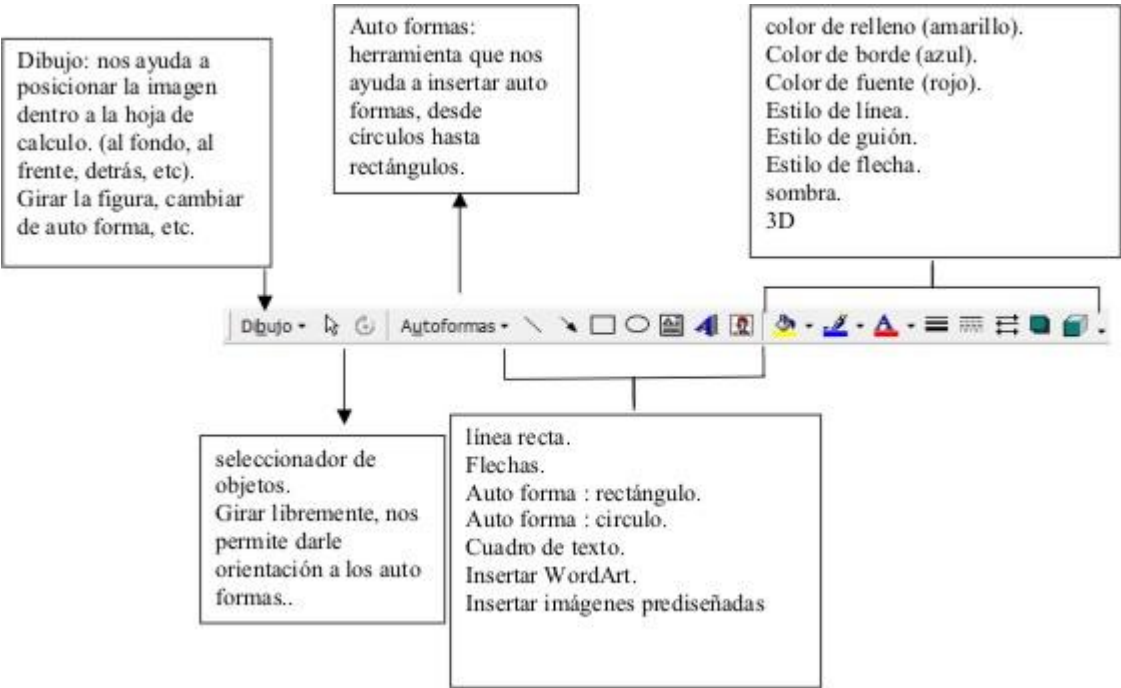
Barra de Formato



Barra de fórmulas.



Barra de dibujo.

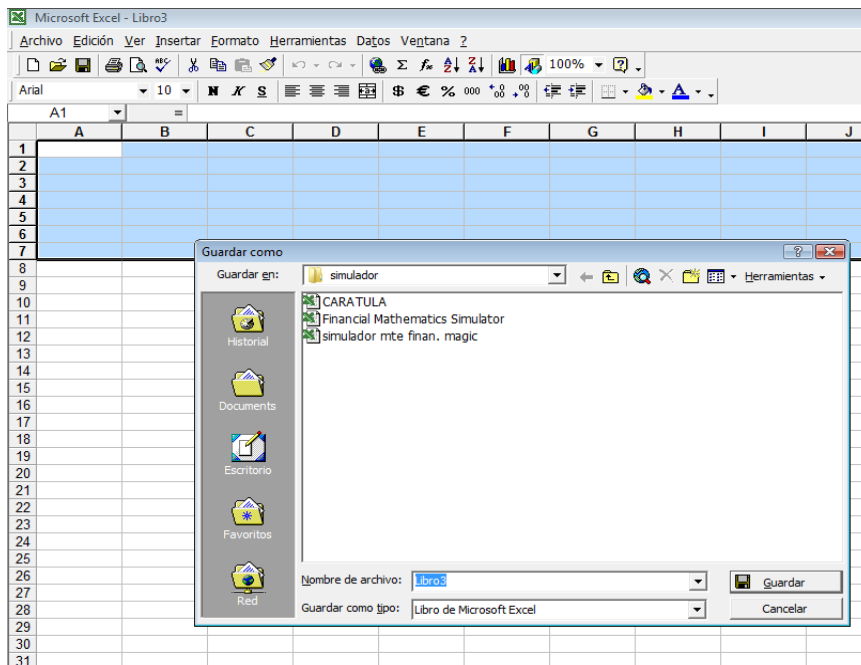


Ahora que ya conocemos las barras de herramienta de Excel, comencemos con la realización de un simulador de matemáticas financiera.

Te explicaremos paso a paso como realizar un simulador de matemáticas financieras.

Elaboración de la portada del Simulador.

Se comienza en un archivo nuevo de Microsoft Excel, el nombre del archivo puede variar, por ejemplo: “SIMULAR DE MATEMÁTICAS FINANCIERAS #1”.

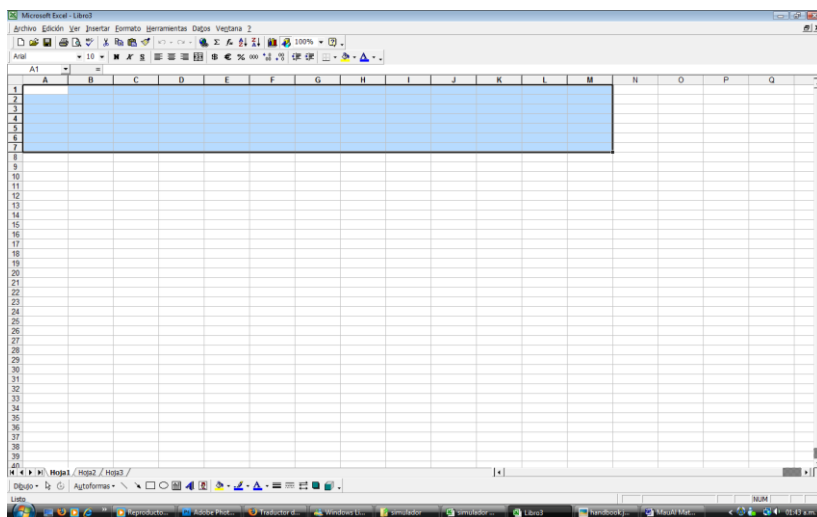


Archivo→ Guardar como... → en la ventana se establecerá el nombre y el tipo, ya sea como...libro de Microsoft Excel, plantilla, página web, etc.

Los colores, el diseño y los botones serán de acuerdo a tu gusto y ánimo.

Seleccionamos el espacio en donde queremos establecer el título.

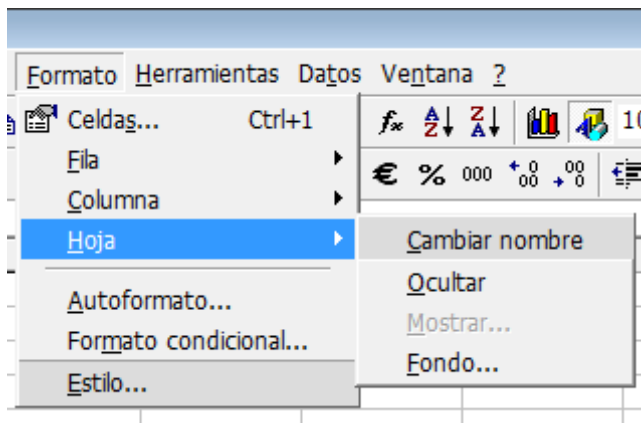
En este caso el nombre del proyecto: SIMULADOR DE MATEMÁTICAS FINANCIERAS.



Hay muchas formas de establecer el título, ya sea insertando una imagen con el título, con WordArt o insertando el título en una celda y después cambiarle la fuente, el tamaño, color de relleno y de letra.

Algo que no debemos de olvidar es el nombre de la universidad, ya sea el logotipo de la misma o poner el nombre.

Procura establecer FUENTE y TAMAÑO de letras visibles.

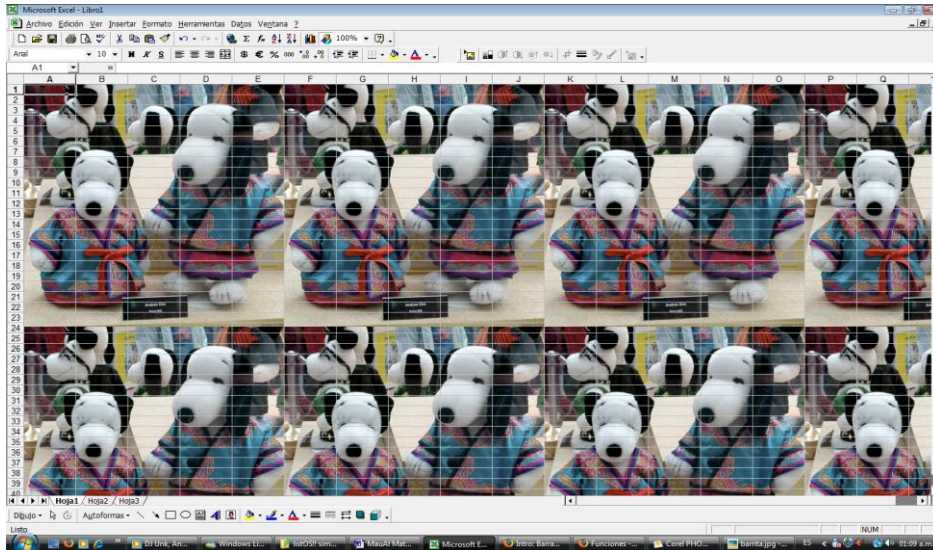


Si deseas utilizar un fondo en tu hoja de cálculo.

Pasos:

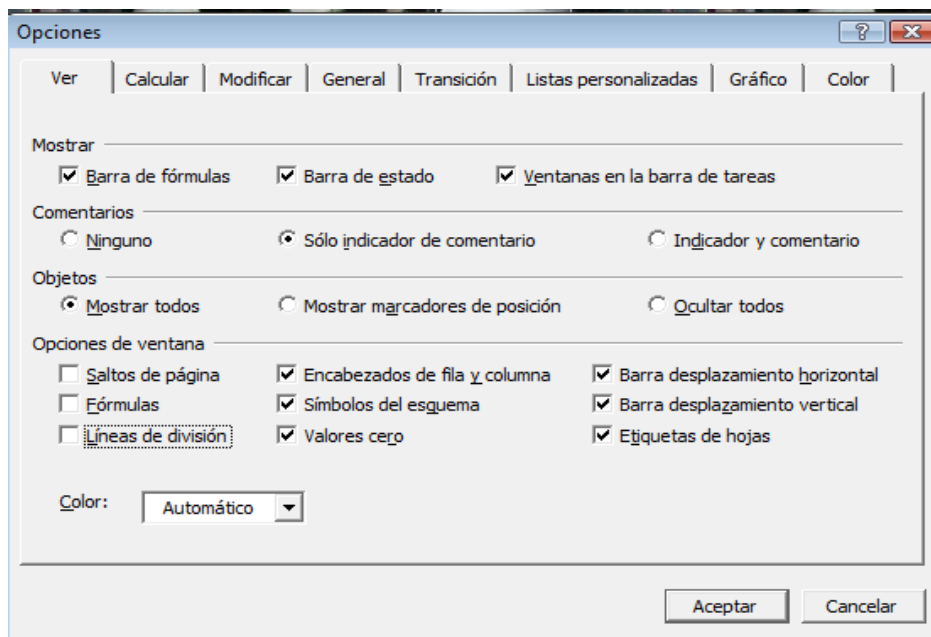
Formato → Hoja → Fondo... Aparecerá una ventana de donde podrás escoger una imagen como fondo. (Procura que no tape la visibilidad de los contenidos de las celdas y perjudiquen el simulador.)

Quedando así...



Como podrás apreciar la imagen que seleccionaste se colocó detrás de la celdas y por ende del texto y/o figuras que hayas establecido.

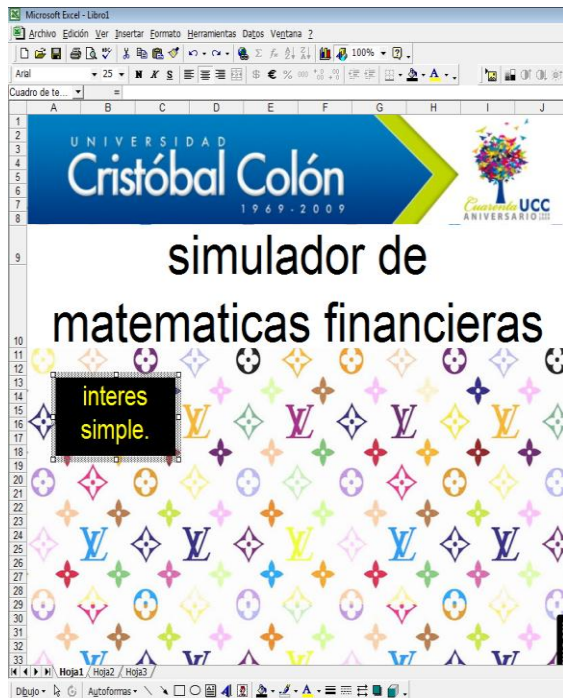
Pero hay problema la imagen no se apreciaba bien, ya que el contorno de las celdas se apreciaban, para quitarlas sigue los siguientes pasos:



Menú→ Herramientas → Opciones... te aparecerá este menú...

La opción que se llama "Líneas de división" deberá de estar sin palomita, ya que cuando la tiene aparecerán en la hoja de cálculo las divisiones de celdas y una vez que le quitamos la palomita las líneas desaparecerán.

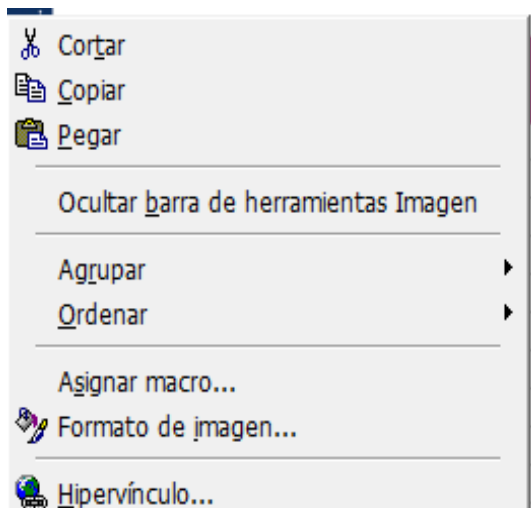
De esta manera se quitarán las divisiones de la hoja de cálculo, pero si deseas conservar las líneas únicamente realiza el mismo proceso, pero esta vez coloca la palomita a la casillas de líneas de división.



Una vez terminado el formato de la hoja de presentación del simulador, debemos de establecer los botones que nos enlazarán de la portada hacia las otras hojas de cálculo, mediante el uso de **HIPERVÍNCULOS**.

¿Cómo se usan los hipervínculos?

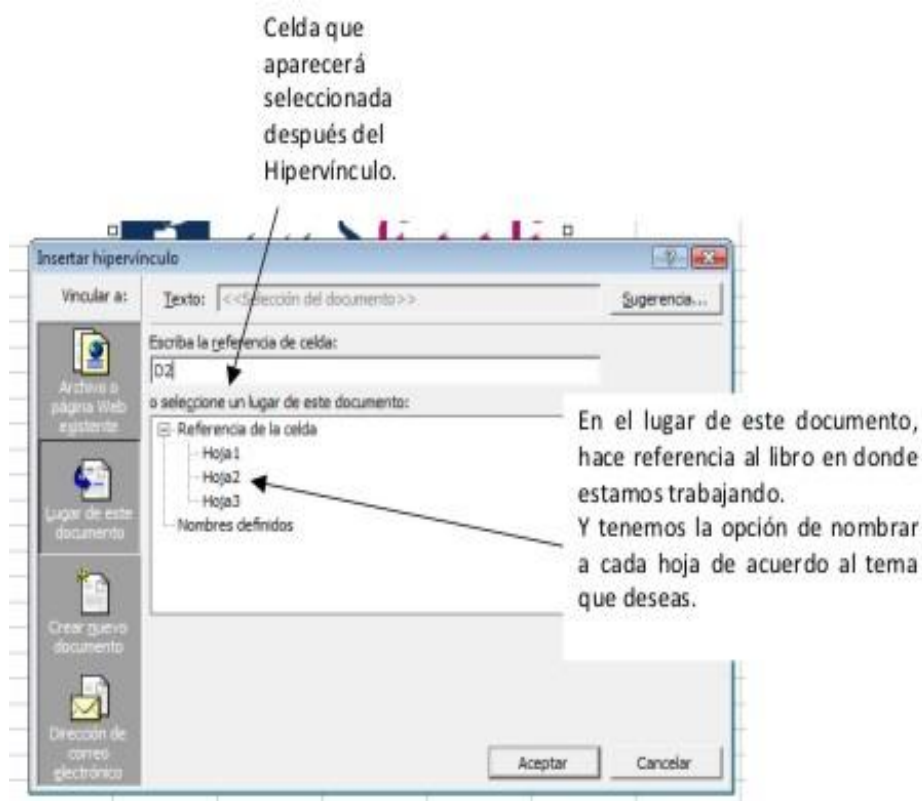
Sirven como enlace de una hoja a otra o de un libro a otro.



Uso:

Seleccionas el objeto o celda que desees enlazar, das botón derecho y te aparecerá un ventana, y seleccionamos **HIPERVÍNCULO...** y aquí es donde colocaremos la "liga" y/o enlace.

Para hacer el Hipervínculo, seleccionaremos la opción de..... *Lugar de este documento....* aquí estarán los nombre de los hojas (posteriormente se te explicará cómo cambiar el nombre de hojas que integran el trabajo).



También tenemos la opción de establecer la celda de referencia, la cual estará seleccionada en el momento en que se active el hipervínculo.

Para finalizar damos clic en aceptar.

Y de esta manera estará listo el hipervínculo.

Más opciones:

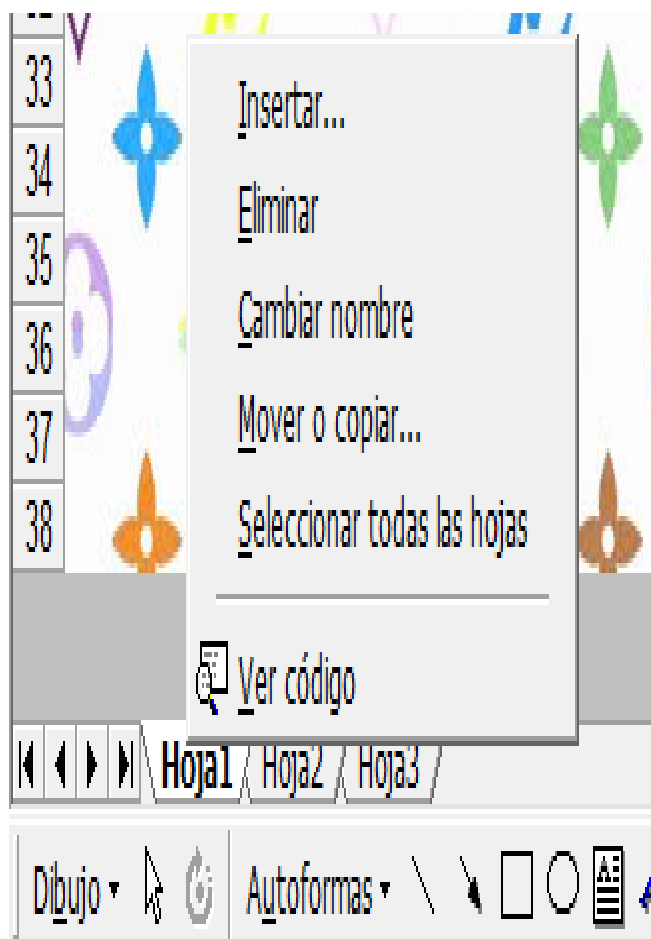
También podemos realizar enlaces con paginas web, otros documentos, ya sea de Excel, Power Point, Word o el que prefieras.

Para darle nombre a las hojas del documento:

Hay dos formas para cambiar el nombre de la hoja de trabajo:

Paso 1º:

Damos clic derecho en el nombre de la hoja, aparecerá este menú:



Para que sirven cada uno de las funciones:

Insertar.... nos permite agregar una hoja al documento.

Eliminar... elimina del documento la hoja que deseemos.

Cambiar de nombre... realiza la asignación del nombre del archivo.

Mover o copiar... nos ayuda a cambiar de lugar las hojas, ya sea antes o después de otra.

Seleccionar todas las hojas... hace la selección de todas las hojas que integran el archivo.

Ver código... nos muestra el código de **Microsoft Visual Basic** del documentos.

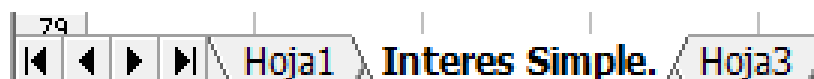
Paso 2°:

Damos dos clics consecutivos sobre la pestaña (a la cual queremos asignarle el nombre) y automáticamente nos dejará cambiar el nombre del archivo.

Antes



Después



Explicación para el desarrollo del simulador de matemáticas financieras:

Tema: Interés Simple.

Definición: es el interés pagado sobre el capital.

$$I = P * i * n \quad \text{Fórmula:}$$

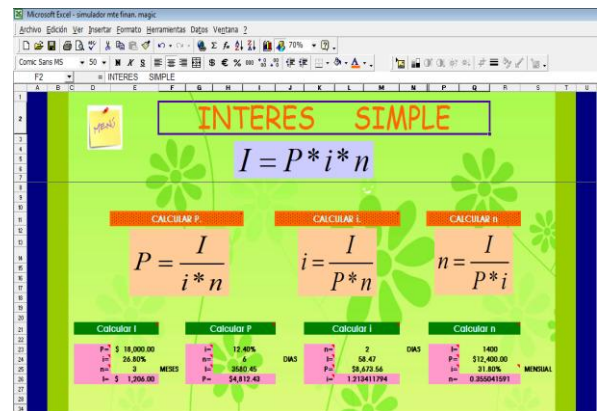
I= interés simple.

P= capital o principal.

i.= tasa de interés.

n.= número de periodos.

Una vez que el equipo haya establecido el formato de la hoja y estén establecidas las celdas donde se ingresarán los valores correspondientes, en la celda de I (interés Simple) donde aparecerá el resultado ingresaremos la siguiente fórmula:



*Para la realización de las fórmulas comenzaremos colocando el signo de "igual" (=), después seleccionaremos las celdas donde estén los valores de las variables.

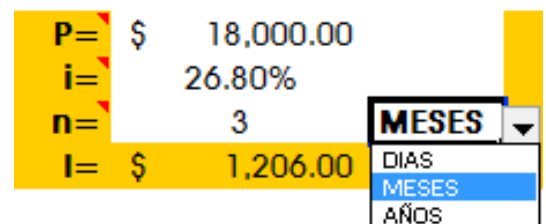
=celdas de p * celda de la tasa de interés * el numero de periodos.

Por ejemplo

=E23*E24*E30

Algo que debemos de tomar en cuenta es el tipo de periodo en que se vaya a desarrollar el problema. Ya sean MESES, DIAS O AÑOS. Para este tipo de opción se deberá elaborar una lista, en tres celdas establecerás, el tipo de periodo:

- Meses, Días, Años.



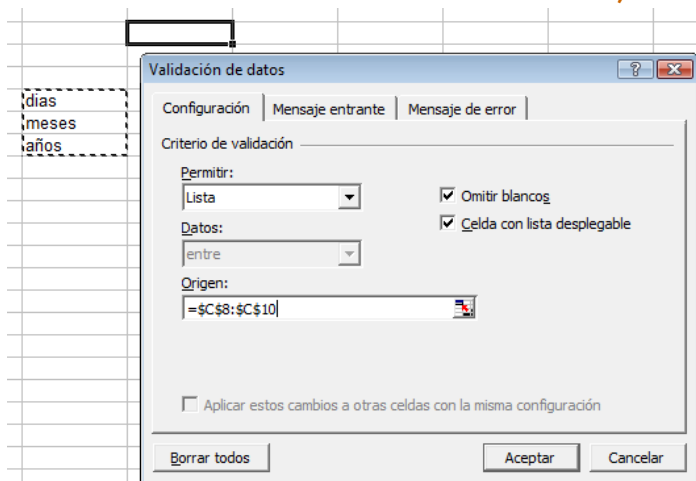
El siguiente paso para la elaboración del botón con lista desplegable:

Pasos:

Ir a Menú → Herramientas → Escenarios, en la ventana que aparecerá le das clic en Agregar y aquí le darás nombre a tu lista (por ejemplo: "lista1"). Le das aceptar.

De ahí te colocaras en la celda en donde deseas establecer la celda desplegable:

- Menú → Datos → Validación, en Criterio de Validación → tipo :



Lista... en origen seleccionarás las celdas en donde estableciste la lista (Meses, Días, Años).

Y tu celda quedara con menú desplegable.

Esta opción nos ayudara a seleccionar el tipo de periodo que queremos establecer.

Y en otra celda que posteriormente ocultaremos insertaremos la siguiente formula (formula de condicional).

Con la función SI.

Definición de la función: Devuelve un único valor si una condición especificada se evalúa como VERDADERO y otro valor si se evalúa como FALSO.

Fórmula para determinar el valor de los periodos:

=SI(F25="DIAS",E25/360,SI(F25="MESES",E25/12,SI(F25="AÑOS",E25*1)))

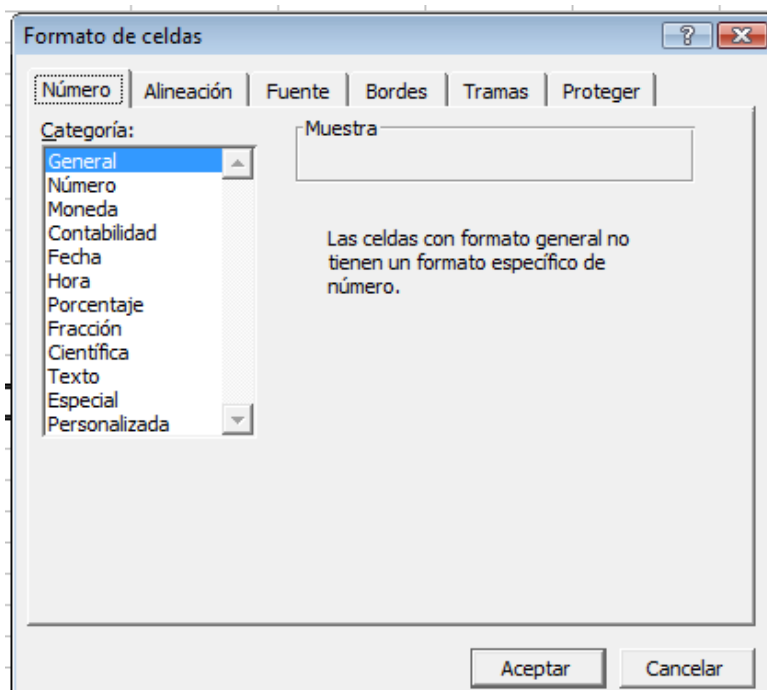
Como te darás cuenta la celda está siendo dividida y/o multiplicada en cada caso por su respectivo valor. (360, 12 y 1).

En la celda donde coloquemos el esta fórmula nos aparecerá de manera automática el resultado de los periodos. Una vez obtenido el resultado colocaremos la formula del interés simple, **=E23*E24*E30** y claro seleccionaremos la celda donde hicimos el cálculo del periodo.

También podemos darle categoría a las celdas, ya sea como valor monetario, porcentaje, etc.

¿Cómo hacerlo?.

Tienes la opción de hacer la combinación de las siguientes teclas: Ctrl. + 1.
Y nos aparecerá la siguiente ventana:

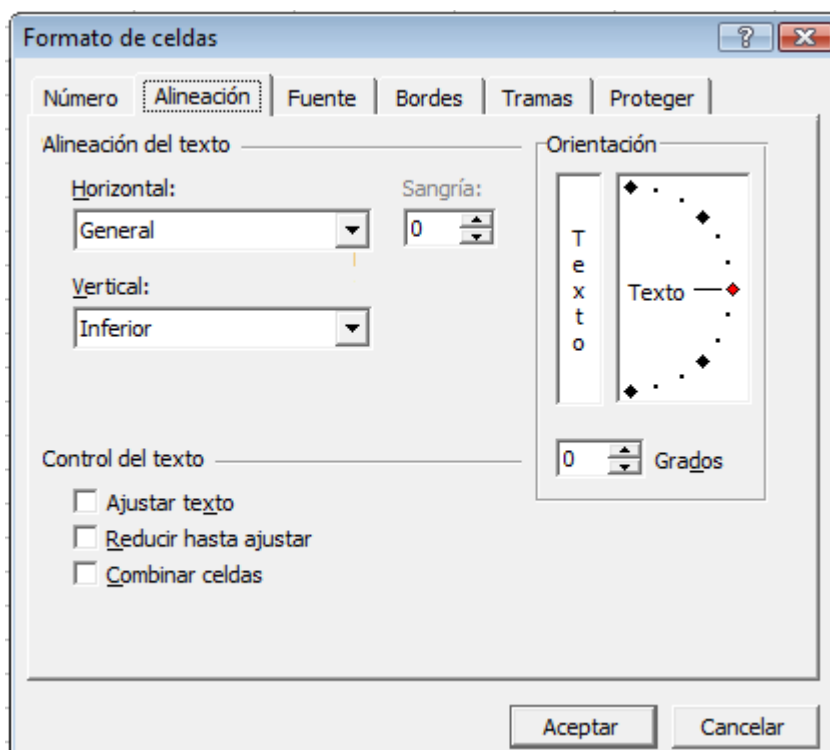


Opciones de "Formato de Celdas":

Numero.-

Realizamos la sección de la categoría; en la categoría de número hacemos la asignación de los decimales que queremos que aparezcan en el resultado.

Alineación.-

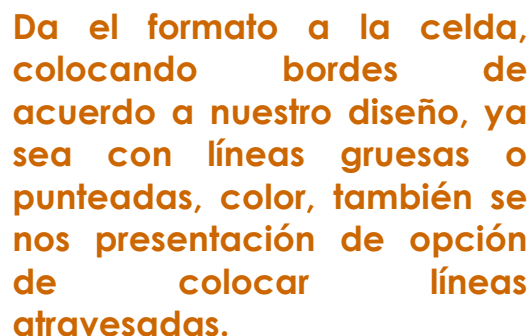


Permite darle formato al texto que está dentro de la celda o celdas seleccionadas.

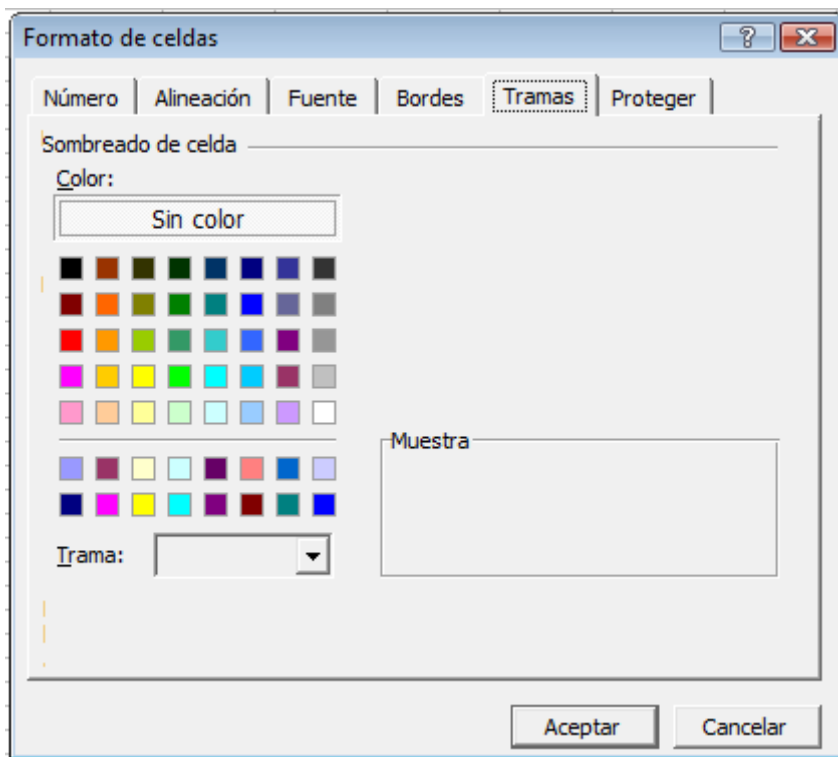
Podemos centrar el texto (de manera horizontal o vertical), o en su caso poner el texto con orientación de 90°, ya sea con el texto ascendente o descendente.

Aquí se realiza la selección del formato del texto concretamente:

Y nos presenta una vista previa de cómo va a quedar el texto en la celda.



Trama.-



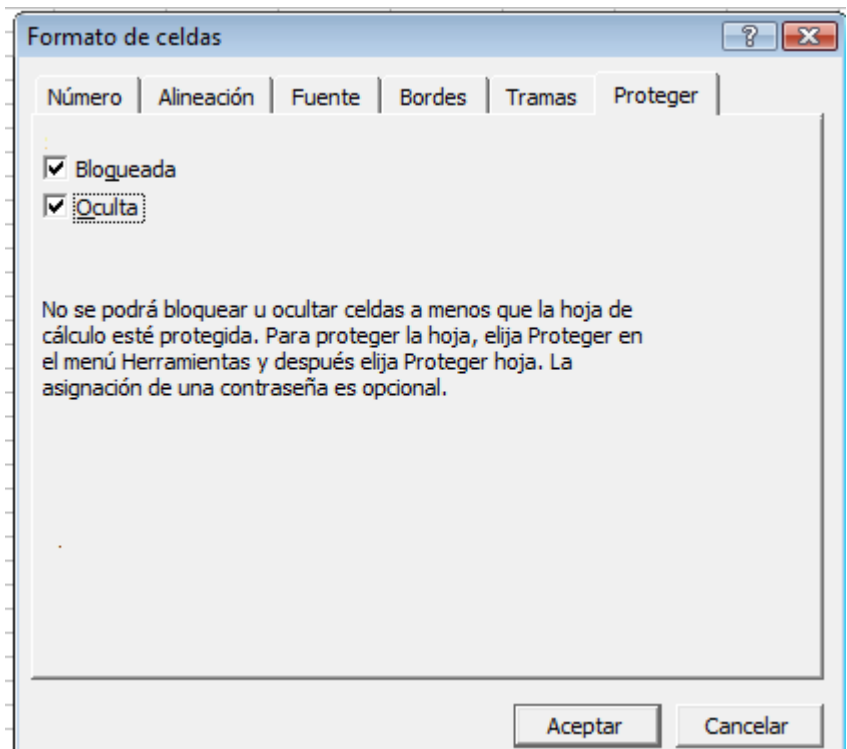
Da color y textura a las celdas. Y te da una vista previa del color que seleccionaste.

Proteger.-

Una de las opciones mas importantes que no debemos de pasar desapercibidas. Ya que bloquea el contenido de las celdas, es decir, en el momento en que "Bloquees" tu hoja de trabajo, las celdas que estén bloqueadas no podrán ser modificadas o menos que se desbloquee la hoja.

También podemos ocultar el contenido de las celdas.

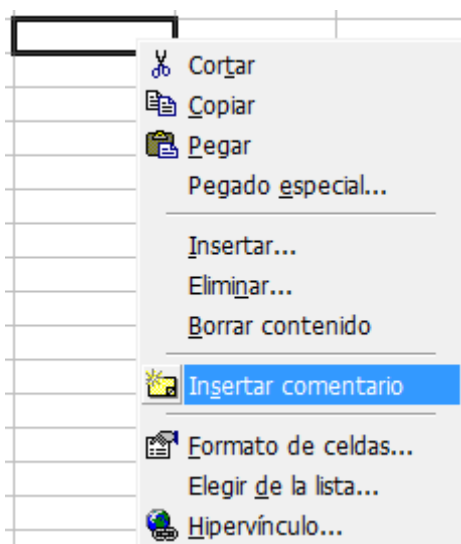
Pero si lo que deseas es modificar la hoja de trabajo, únicamente tendrás que quitar la selección de bloquear y/o ocultar.



Para hacer especificaciones concretas podemos insertar “comentarios”, damos clic derecho en la celda donde queremos insertar el comentario → y nos aparecerá el cuadro del comentario.

Aquí podremos agregar las especificaciones que queramos.

Al terminar podemos darle formato al cuadro de comentario, desde el color del fondo hasta el tipo de fuente.



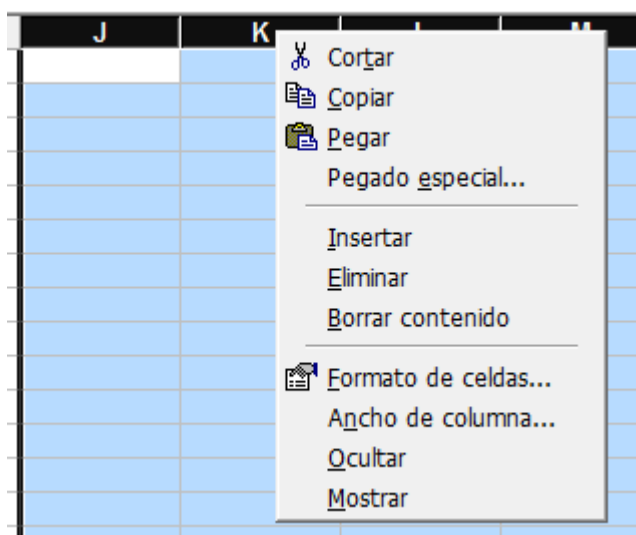
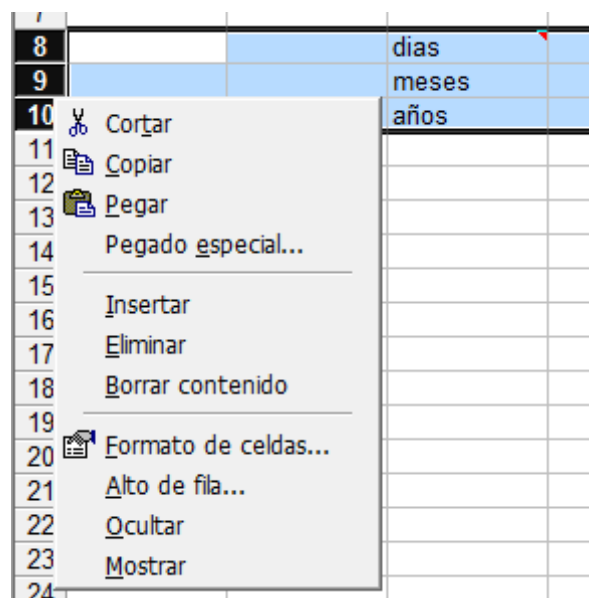
Para ver los comentarios únicamente tendrás que pasar el puntero sobre las celdas donde se encuentra el comentario.

Algunas celdas (que contengan formulas) que sirvan para determinar el valor de “n” como en el caso anterior, las podemos ocultar.

¿Cómo ocultar celdas?

Realizamos la selección de las celdas de las filas y/o columnas que deseamos ocultar. Y nos aparecerán las siguientes ventanas:

Para filas y columnas:



Hacemos la selección de “ocultar” y de manera automática las filas o columnas se ocultaran. Y de manera inversa, si queremos que las filas y/o celdas se muestren, hacemos la selección del área que deseamos ver y damos en derecho → mostrar y las filas o columnas aparecerán automáticamente.

Con los temas siguientes realizaremos desde la creación de los botones con sus respectivos hipervínculos.

Tema: interés Compuesto.

Definición: es el pago de los intereses de un capital a largo plazo.

A partir de este tema utilizaremos el término de capitalizaciones.

Fórmula: $S = P(1 + i)^n$

S= Monto.

P= principal o capital.

i.= tasa de interés.

n.= periodos.

Una vez terminado el diseño de la hoja y de haber seleccionado las casillas de entrada de los datos, comenzaremos colocando las fórmulas.

En este tema también ocuparemos las celdas con contenido desplegable:

En donde colocaremos el tipo de capitalización que queremos calcular.

Realizamos la validación de la celda, seleccionando la lista correspondiente, en este caso, MENSUAL, BIMESTRAL, SEMESTRAL, ANUAL, etc.

Con estas opciones haremos las fórmulas correspondientes.

CALCULAR S	
S=	\$12,732.36
P=	\$7,888.0
i=	6.00%
n=	96
CAPITALIZACIÓN	MENSUAL
	BIMESTRAL
	TRIMESTRAL
	SEMESTRAL
	ANUAL
	MENSUAL

Para el cálculo del interés compuesto, insertaremos un fórmula condicional de la siguiente manera:

=SI(E26="MENSUAL",E24/12,SI(E26="BIMESTRAL",E24/6,SI(E26="TRIMESTRAL",E24/4,SI(E26="SEMESTRAL",E24/2,SI(E26="ANUAL",E24/1))))))

Usaremos las fórmula condicional “SI”, la celda seleccionada (tasa de interés) la dividiremos entre el periodo que corresponda de acuerdo a la opción.

Para el cálculo de los periodos:

`=SI(E26="MENSUAL",E25/1,SI(E26="BIMESTRAL",E25/2,SI(E26="TRIMESTRAL",E25/3,SI(E26="SEMESTRAL",E25/6,SI(E26="ANUAL",E25/12))))))`

Esta fórmula y la anterior son similares, lo único que cambia es la celda sobre la cual se hará el cálculo.

Estas dos celdas, la de interés y la de periodos, al igual que la lista, deberán de ser ocultadas.

Por ejemplo: así podría quedar tu simulador, pero recuerda el DISEÑO depende de ti!

Microsoft Excel - simulador mte finan. magic

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana Z

Comic Sans MS 50

D2 = INTERES COMPUESTO

INTERES COMPUESTO

HIPERVINCULO AL MENU

FORMULA

$$S = P(1+i)^n$$

CALCULAR i

$$i = \left(\frac{S}{P}\right)^{1/n} - 1$$

CALCULAR P.

$$P = \frac{S}{(1+i)^n}$$

CALCULAR n.

$$n = \frac{\log(x)}{\log(1+i)}$$

CALCULAR S

CALCULAR i

CALCULAR P.

CALCULAR n.

CELDA DE ENTRADA, SIN BLOQUEAR.

Variable	Valor
S	\$12,732.36
P	\$7,000.0
i	6.00%
n	96

CAPITALIZACIÓN: MENSUAL

Variable	Valor
S	\$25,000.00
P	\$15,690.82
i	15.85%
n	30

CAPITALIZACIÓN: ANUAL

Variable	Valor
S	\$5,642.39
P	\$5,000.00
i	11.57%
n	3

CAPITALIZACIÓN: ANUAL

Variable	Valor
S	5.67147169
P	2
i	13.00%
n	ANUAL

Tasa efectiva.

Definición:

Es la tasa de interés capitalizable anualmente que iguala los rendimientos de la inversión.

Tasa Real.

Definición:

Es el porcentaje resultante de la tasa efectiva menos la tasa de inflación.

Fórmulas:

$$f = \left[(1 + i)^n - 1 \right] * 100$$

$$t_R = \left[\frac{t_E - T_i}{1 + T_i} \right] * 100$$

Elementos de tasa efectiva:

f.= tasa efectiva.

i.= tasa de interés

n.= periodos.

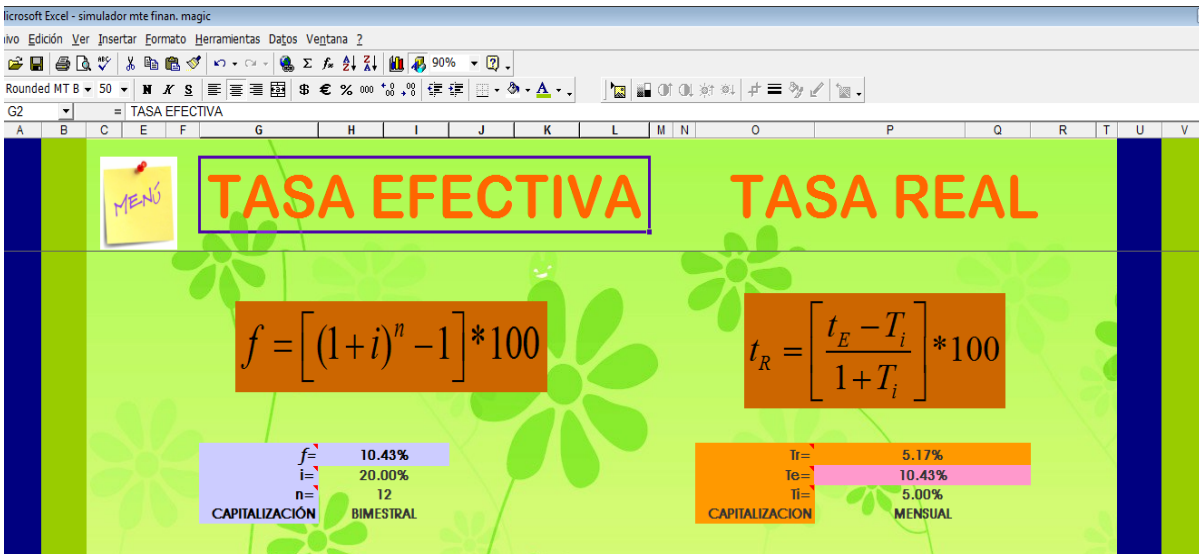
Elementos de tasa efectiva:

TE= tasa efectiva.

Ti= tasa de inflación.

Una vez colocada las celdas con las casillas de entrada, colocaremos las fórmulas correspondiente las cuales son sencillas. De igual forma colocamos la calda desplegable correspondiente para la capitalización.

Cada celda deberá de estar con su categoría correspondiente, y si es una celda de entrada, esta no deberá de estar bloqueada ni oculta.



Fórmulas de tasa efectiva:

$$=(((1+H20)^{H21})-1)$$

Las celdas que aparecen aquí son las celdas de entrada.

Fórmula de tasa real:

$$=(P15-P16)/(1+P16)$$

En esta fórmula tendremos que enlazar el resultado de la tasa efectiva, y las operaciones serán de acuerdo a la formula.

Ecuaciones equivalentes:

Definición: nos sirve para determinar el monto de los pagos, en diferentes fechas de vencimiento o adelanto.

Aff = antes de la fecha focal.

FF= después de la fecha focal.

Post= después de la fecha focal.

Con una tasa de interés determinada.

Fórmulas valor del esquema original con interés simple y valor del esquema nuevo con interés simple:

$$S_1(1+in_1) \quad S_2 \quad \frac{S_3}{(1+in_3)} \quad x_1(1+in) \quad x_2 \quad \frac{x_3}{(1+in)}$$

Fórmulas del valor del esquema original con interés compuesto y valor del esquema nuevo con interés compuesto:

$$\begin{array}{ccccccc} S_1(1+i)^n & S_2 & \frac{S_3}{(1+i)^n} & x_1(1+i)^n & x_2 & \frac{x_3}{(1+i)^n} \\ \color{brown}\bullet & \color{brown}\bullet & \color{brown}\bullet & \color{brown}\bullet & \color{brown}\bullet & \color{brown}\bullet \end{array}$$

Elementos de la hoja:

Para la comodidad del usuario del simulador deberás de establecer celdas donde puedas escoger el tipo de interés que quieres.

También se asignará un celda para el tipo de capitalización (simple o compuesto).

Comenzaremos con la realización de una tabla (el formato de las líneas y/o fondo las establecerás a tu gusto). De un lado colocaremos el valor del esquema original, después el valor del esquema nuevo y por último el valor de “Y” que es el monto que se pagará.

Datos de la tabla:

Fecha de pago, días para el pago, N°, monto e interés (si así lo deseas también puedes agregar un columna para la conversión del interés de acuerdo a la capitalización que se determina).

Por ejemplo:

	TIPO DE INTERES	COMPUESTO
	CAPITALIZACION	Mensual
VALOR DEL ESQUEMA ORIGINAL	\$719,828.14381	

FECHA DE PAGO	DIAS PARA EL PAGO	Nº	MONTO (\$)	INTERES (i)	CONVERSION
After	54	1	\$ 46,000.00	67.00%	5.58%
After FF Post FF -	40	2	\$ 6,578.00	65.00%	5.42%
FF	16	3	\$ 35,447.00	12.00%	1.00%
Post FF		4	\$ 98,775.00	32.00%	2.67%
Post FF	20	5	\$ 534,546.00	23.00%	1.92%
-	-	-	\$ -	0.00%	0.00%

La fecha de pago:

En estas celdas se deberán de establecer celdas desplegable, que contengan las fechas de pago:

1.- After.

2.- FF.

3.- Post FF.

Al final de la tabla se establecerá de siguiente formula condicionada, tanto del interés simple como del interés compuesto:

**=SI(C19="AFTER",F19*(1+((G19*D19)/360)),SI(C19="FF",F19*1,SI(C19="POST
FF",F19/(1+(G19)*(D19/360))))))**

Recuerda que las celdas de entrada (sin bloquear y sin ocultar). La fórmula contiene las operaciones que se realizarán de acuerdo con los datos: días... monto... interés.

Para el cálculo del interés se realizará la siguiente fórmula:

=SI(G7="Mensual",G19/12,SI(G7="Bimestral",G19/6,SI(G7="Trimestral",G19/4,SI(G7="Semestral",G19/2,SI(G7="Anual",G19/1))))))

Para el cálculo del valor del esquema original, utilizaremos la siguiente fórmula:

=SI(G5="COMPUESTO",F51,SI(G5="SIMPLE",D51))

Y de acuerdo al tipo de interes que hayas seleccionado el resultado aparecerá de manera automática.

Estos mismos pasos se harán en el valor del esquema nuevo, lo único que cambia es en:

=SI(K19="FF",1,SI(K19="POSTFF",(1/(1+((N19*M19)/360))),SI(K19="AFTER",1*(1+((N19*M19)/360))))))

Las fórmulas en Excel serán ingresadas de acuerdo a la fórmula de los temas, no es difícil solo ten cuidado con los *paréntesis*, porque si te falta o sobra uno el resultado puede cambiar y el simulador estará mal.

Anualidades:

Temas: ordinarias, anticipadas, generales.

Definición:

Es una sucesión de pagos, depósitos o retiros, que se realizan en períodos regulares de tiempo, con interés compuesto.

Anualidades Ordinarias

- Los pagos se realizan al final de cada intervalo de pago.
- Las fechas del inicio y final del plazo de la anualidad son conocidas.
- Los periodos de capitalización y los intervalos de pago coinciden.
- El plazo de la anualidad comienza en la misma fecha en que inicia el convenio.

Anualidades Anticipadas

- Los pagos se realizan al inicio de cada intervalo.
- Las fechas del inicio y final del plazo de la anualidad son conocidas.
- Los periodos de capitalización y los intervalos coinciden.
- El plazo de la anualidad comienza en la misma fecha en que inicia el contrato.

Anualidades Generales

- Las fechas del inicio y final del plazo de la anualidad son conocidas
- Los periodos de capitalización y los intervalos de pago no coinciden.

Fórmulas :

Ordinarias

$$S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad S_2 = S_1(1+i)^n + R_1 \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad S_3 = S_2(1+i)^n + R_2 \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Anticipadas:

$$S = R(1+i) \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \quad VPN = R(1+i) \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right] \quad R = \frac{VPN}{(1+i) \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right]}$$

Generales:

$$S = R_g \frac{(1+i)^n - 1}{i} \qquad i_e = \left[(1+i)^n - 1 \right] * 100$$

Una vez determinando el diseño de la hoja, determinamos las celdas de entrada.

Colocamos en la celda que corresponda las fórmulas correspondientes en cada caso.

En las anualidades vencidas y anticipadas, utilizaremos esta fórmula:

$$=SI(F6="anticipada",E26*(1+E33)*((((1+E33)^E29)-1))/E33,SI(F6="vencida",E26*(((1+E33)^E28)-1)/E33))$$

La condicional se establecerá con las dos opciones (anticipadas y vencidas), y el resultado dependerá de la opción que elijas.

La fórmula que utilizares para el interés en relación con el periodo:

$$=SI(G28="días",E28*E27/360,SI(G28="meses",E27/12),SI(G28="años",E27/12)))$$

Si así lo deseas puedes colocar en otras celdas aparte, las anualidades generales ordinarias. Con sus respectivas celdas de entrada y cambios en la capitalización y en los bonos.

En este tipo de anualidad se requiere del cálculo de la i (tasa efectiva), este cálculo se hará en una celda aparte, su fórmula sería de la siguiente manera:

$$=(((1+L12)^{K11})-1)$$

Las celdas corresponden a los valores de i . El símbolo de “^” representa el exponente, es decir, cuando nosotros coloquemos en la fórmula el símbolo ^ estaremos colocando un exponente (el exponente se puede representar con la celda donde se encuentre el valor).

Una vez que contamos con el valor de i , podemos realizar el cálculo de la anualidad ordinaria general. Nuestra fórmula sería la siguiente:

$$=K28*(((1+L13)^{L11})-1)/L13$$

Recuerda estas celdas deberán de estar ocultas y bloqueadas para que no sean modificadas y pueden dañar el simulador.

El diseño podrías quedar así:

ANUALIDADES	
TIPO DE ANUALIDAD	Vencida
CAPITALIZACION	Mensual
TIPO DE ANUALIDAD	GENERALES ORDINARIAS
CAPITALIZACION	Mensual
TIPO DE BONO	Cuatrimestral
R=	\$500.00
i=	12.00%
n=	14
N°	37
DEPOSITOS	37
S=	\$ 7,473.71
i=	5.44095%
i=	16.00%
R=	\$8,900.00
S=	28179.08152

Las anualidades ordinarias “simples”, son una serie de cálculos de *monto*, los cuáles pueden variar en su interés, capitalización y capital.

Una vez que hayamos terminado con el formato y el establecimiento de las celdas de entrada y salida. Comenzaremos con las formulas que utilizaremos:

- De igual forma utilizaremos las celdas desplegadas para la capitalización.
- Se hará el cálculo de cada S_x , tú decides cuantas S colocarás para que sean calculadas.
- Asignarás la categoría en cada celda de acuerdo a las opciones (moneda, porcentaje, general, etc.).

Fórmulas:

En cada S_x , colocaremos la siguiente fórmula:

$$=E45*(((1+E53)^{E52})-1)/E53)$$

Donde cada celda representa los valores a calcular.

Por ejemplo:

ANUALIDADES ORDINARIAS			
CAPITALIZACIÓN		Mensual	
S_1	R= \$500.00 i= 10.00% n= 12 Años S1= \$ 138,218.93805	S_2	R= \$580.00 i= 12.00% n= 2 Años S1= \$ 138,218.94 S2= \$ 191,145.98434
S_3	R= \$750.00 i= 13.00% n= 7 Años S3= \$ 574,471.16278	S_4	R= \$750.00 i= 13.00% n= 7 Años S4= \$ 1,522,125.49274
S_5	R= \$750.00 i= 13.00% n= 7 Años S5= \$ 3,864,911.14738	S_6	R= \$6,000.00 i= 21.00% n= 9 Años S6= \$ 27,058,302.90336

Recuerda que después de S_1 , tendrás que colocar una celda con el valor del resultado de la última "S". Puedes utilizar la siguiente fórmula:

=E48

De manera automática el valor de la última S, se colocará en la tabla de la siguiente S. Para estas S, la fórmula quedaría de la siguiente manera:

=(I48*(1+I53)^I52)+I45*(((1+I53)^I52)-1)/I53)

Recuerda que lo único que hacemos es pasar la fórmula del tema a Excel, tomando en cuentas las celdas donde se encuentren nuestros valores.

Amortización:

Definición:

Se amortiza una deuda cuando se salda dicha deuda a través de pagos periódicos que usualmente son iguales.

Fórmula:

$$NVP = R \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \quad R = \frac{NPV}{\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}} \quad SI = P(1+i)^m - R \frac{(1+i)^m - 1}{i}$$

NVP: valor presente nominal.

R= capital.

i.= tasa de interés.

n.= periodo.

SI= saldo insoluto.

m.= numero de pago que deseas saber.

Este tema es uno de los más complejos de todo el trabajo, ya que implica establecer diversas fórmulas.

Una vez establecidas las celdas, con los elementos de la formula, estableceremos la fórmula para calcular el valor de “R”:

$$=E15/(((1-((1+F27)^{-E19}))/F27)$$

Una vez que obtenemos el resultado, la celda que contenga dicho resultado, se establecerá en las celdas para el cálculo del S.I. (saldo *insoluto*).

La fórmula del “R” será así: =E21 (el resultado de la fórmula anterior aparecerá de forma automática en esta celda.

Para el cálculo del S.I.:

$$=N15*((1+F27)^{N17})-((N19*(((1+F27)^{N17})-1)/F27))$$

Después de tener estas celdas con las fórmulas correspondientes, comenzaremos con el trazo de la tabla de amortización, con los siguientes datos:

- Convenio.
- Cuota (periódica)
- Enteres.
- Amortización.
- Saldo Insoluto.

Debajo de estos datos, se anotaran los totales.

CONVENIO	COUTA (PERIODICA)	i (INTERES)	AMORTIZACION	SALDO INSOLUTO (SI)
TOTAL	\$3,677.32	177.3214298	\$3,500.00	

0				\$3,500.00
1	\$408.59127	\$35.00	\$373.59127	\$3,126.41
2	\$408.59127	31.2640873	\$377.32718	\$2,749.08155
3	\$408.59127	27.49081547	\$381.10045	\$2,367.98109
4	\$408.59127	23.67981093	\$384.91146	\$1,983.06963
5	\$408.59127	19.83069634	\$388.76057	\$1,594.30906
6	\$408.59127	15.9430906	\$392.64818	\$1,201.66088
7	\$408.59127	12.01660881	\$396.57466	\$805.08622
8	\$408.59127	8.050862196	\$400.54041	\$404.54581
9	\$408.59127	4.045458119	\$404.54581	\$0.00000

Fórmula para cada uno de los apartados.

Aviso: es importante que las fórmulas sean ingresadas de manera correcta y precisa. El valor de "n" será de vital importancia, ya que gracias a esta celda, se establecerán el número de convenios que deseamos calcular.

n=	9
----	---

Convenio:

En los celdas de manera descendentes, ingresarás los estos datos.

	0
	1

Después escribirás esta formula:

=SI(D37="", "", SI(L37>0.01, D37+1, ""))

Esta fórmula la copiarás de acuerdo al número de convenios que deseas que el simulador de la tabla de amortización calcule. Desde 0 a 16,000; es tu decisión.

CONVENIO	COUTA (PERIODICA)	i (INTERES)	AMORTIZACION	SALDO INSOLUTO (SI)
TOTAL	\$266,546.37	16546.36604	\$250,000.00	
0	-	-	-	\$250,000.00
1	\$22,212.19717	\$2,500.00	\$19,712.19717	\$230,287.80
=SI(D37="", "", SI(L37>0.01, D37+1, ""))	12.19717	2302.878028	\$19,909.31914	\$210,378.48369
3	\$22,212.19717	2103.784837	\$20,108.41233	\$190,270.07136

Cuota (periódica).

La primera celda será igual a la celda que contenga el resultado de "R" (=E21) , en las celdas siguiente ingresaremos la siguiente fórmula:

=SI(D38="", "", +SI(L37>0.01, E21, ""))

La cual nos ayuda a calcular las siguientes cuotas, las cuales, cabe mencionar, serán iguales para todos los convenios que deseas calcular.

Por ejemplo, si R= \$ 250,000.00 este será la cuota en los mil convenios que se calculen.

CONVENIO	COUTA (PERIODICA)	i (INTERES)	AMORTIZACION	SALDO INSOLUTO (SI)
TOTAL	\$266,546.37	16546.36604	\$250,000.00	
0	-	-	-	\$250,000.00
1	\$22,212.19717	\$2,500.00	\$19,712.19717	\$230,287.80
2	=SI(D38="", "", +SI(L37>0.01, E21, ""))	178028	\$19,909.31914	\$210,378.48369
3	\$22,212.19717	2103.784837	\$20,108.41233	\$190,270.07136

Interés:

En la primera celda se establecerá el interés inicial. Del primer convenio, el cual resulta de la multiplicación del interés (i) (previamente utilizamos la fórmula de condición para calcular el interés de acuerdo a la capitalización) por el monto (\$)

=F27*E15

En la siguiente columna del interés, se anota la siguiente fórmula:

=SI(D38="", "", +L37*F27)

Aquí se realizan:

SI anterior se multiplica por el interés (i).

MENSUAL
ANUAL

0.01

Celdas que se ocultarán
posteriormente.

CONVENIO	COUTA (PERIODICA)	i (INTERES)	AMORTIZACION	SALDO INSOLUTO (SI)
TOTAL	\$266,546.37	16546.36604	\$250,000.00	
0	-	-	-	\$250,000.00
1	\$22,212.19717	\$2,500.00	\$19,712.19717	\$230,287.80
2	\$22,212.19717	=SI(D38="", "", +L37*F27)	\$19,319.14	\$210,378.48369
3	\$22,212.19717	2103.784837	\$20,108.41233	\$190,270.07136

Amortización:

En la primera celda, se hará la siguiente operación:

Cuota – interés = amortización.

=F37-H37

En las siguientes celdas, de manera descendente colocaremos esta formula:

=SI(D38="", "", +SI(F38>0, +F38-H38, 0))

Así esta llegar al convenio deseado.

CONVENIO	COUTA (PERIODICA)	i (INTERES)	AMORTIZACION	SALDO INSOLUTO (SI)
TOTAL	\$266,546.37	16546.36604	\$250,000.00	
0	-	-	-	\$250,000.00
1	\$22,212.19717	\$2,500.00	\$19,712.19717	\$230,287.80
2	\$22,212.19717	2302.8	=SI(D38="", "", +SI(F38>0, +F38-H38, 0))	8.48369
3	\$22,212.19717	2103.784837	\$20,108.41233	\$190,270.07136

Saldo Insoluto:

En la celda cero, establecerás el mismo valor que está en la celda de “S”, quedando la fórmula así:

=E15

En la siguiente celda, ingresarás esta fórmula:

=L36-J37

Que es la resta del S.I. anterior y la amortización del convenio 1°.

Las celdas siguientes llevarán esta fórmula:

=SI(D38="", "", +SI((L37-J38)>0, +L37-J38, 0))

La cual es exactamente lo mismo, lo único que cambia es la condición.

Una vez terminada la tabla, únicamente tendrás que bloquear y ocultar (contenido de la celda) para que al momento de bloquear la hoja no se cambien las fórmulas, provocando que el simulador falle.

Y al momento en que determines el número de pagos, la tabla se llenará de manera automática realizando el cálculo de los pagos.

CONVENIO	COUTA (PERIODICA)	i (INTERES)	AMORTIZACION	SALDO INSOLUTO (SI)
TOTAL	\$266,546.37	16546.36604	\$250,000.00	
0	-	-	-	\$250,000.00
1	\$22,212.19717	\$2,500.00	\$19,712.19717	\$230,287.80
2	\$22,212.19717	2302.878028	\$19,712.19717	=SI(D38="", "", +SI((L37-J38)>0, +L37-J38, 0))

Microsoft Excel - simulador mte finan. magic

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

Comic Sans MS 45 N X S

D2 = AMORTIZACIONES

AMORTIZACIONES

FORMULAS.

$$NPV = R \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

VALOR PRESENTE NOMINAL

$$R = \frac{NPV}{\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}}$$

DESPEGE DE "R"

$$SI = P(1+i)^m - R \frac{(1+i)^m - 1}{i}$$

SALDO INSOLUTO

PARA CALCULAR EL VALOR DE "R"

S=	\$250,000.00	
i=	12.00%	ANUAL
n=	12	
R=	\$22,212.19717	

PARA CALCULAR EL SALDO INSOLUTO DE "x" PAGO.

P=	\$250,000.00
m=	8
R=	\$22,212.19717
i=	12.00%
S.I.=	\$86,671.23

MENSUAL 0.01
 ANUAL

CONVENIO	COUTA (PERIODICA)	i (INTERES)	AMORTIZACION	SALDO INSOLUTO (SI)
TOTAL	\$266,546.37	16546.36604	\$250,000.00	
0				\$250,000.00
1	\$22,212.19717	\$2,500.00	\$19,712.19717	\$230,287.80
2	\$22,212.19717	2302.878028	\$19,909.31914	\$210,378.48369
3	\$22,212.19717	2103.784837	\$20,108.41233	\$190,270.07136
4	\$22,212.19717	1902.700714	\$20,309.49646	\$169,960.57490
5	\$22,212.19717	1699.605749	\$20,512.59142	\$149,447.98348
6	\$22,212.19717	1494.479835	\$20,717.71733	\$128,730.26615
7	\$22,212.19717	1287.302661	\$20,924.89451	\$107,805.37164
8	\$22,212.19717	1078.053716	\$21,134.14345	\$86,671.22818
9	\$22,212.19717	866.7122818	\$21,345.48489	\$65,325.74330
10	\$22,212.19717	653.257433	\$21,558.93974	\$43,766.80356
11	\$22,212.19717	437.6680356	\$21,774.52913	\$21,932.27443
12	\$22,212.19717	219.9227443	\$21,992.27443	\$0.00000

MENÚ INTERES SIMPLE INTERES COMPUESTO ECUACIONES EQUIVALENTES TASA EFECTIVA Y REAL ANUALIDADES (FORMULAS) ANUALIDADES

Fondo de amortización:

Definición:

Es cuando se establece un fondo de inversión en el cual se realizan depósitos periódicos con la intención de acumular determinado capital para saldar una deuda.

Fórmula:

Para calcular "R".

$$R = \frac{S}{\frac{(1+i)^n - 1}{i}}$$

Descripción:

R= capital.

S= monto.

i.= tasa de interés.

n.= periodos.

Fórmula:

Para hacer el cálculo de un abono en específico:

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

Descripción:

R= capital.

S= monto.

i.= tasa de interés.

n.= periodos.

Después de establecer el diseño que desees, comenzaremos con el ingreso y los datos a calcular y con las fórmulas.

Para el cálculo de “R”

Realizamos la tabla correspondiente, por ejemplo:

CAPITALIZACION	Mensual
S=	\$2,000,000.00
i=	18.00%
n=	10
R=	\$186,868.36

Donde se encuentran las celdas con los valores de cada variable, y la formula se ingresará en la celda de “R”.

Con su respectivo, monto (S), tasa de interés, periodos, capitalización y resultado del capital (“R”).

La fórmula quedaría de la siguiente manera:

$$=E23/((((1+E15)^E25)-1)/E15)$$

Y de manera automática el resultado aparecerá en las celdas de “R”.

Tabla del fondo de amortización:

Contendrá los siguientes encabezados de columna.

- Periodo.
- Convenio.
- Interés.
- Saldo.

FONDO DE AMORTIZACION			
TOTALES	\$1,868,683.56	\$131,316.44	\$2,000,000.00
Periodo	Convenio	Interes	Saldo.

- Se establecerán los totales de cada columna.
 - Fórmula de la suma para los totales de las celdas.

▪ Formas:

- Seleccionada toda la columna que desees sumar y das clic en auto suma.
- Esta opción se encuentra en la barra de formato, entre los botones de hipervínculo e insertar función.
- Y realizará la suma automáticamente. Este paso lo puedes repetir para las columnas siguientes.



Fórmulas:

Periodo:

Para el cálculo de los periodos, utilizaremos fórmulas similares a las que utilizamos en el fondo de amortización.

Recuerdas que muchas de las celdas que contengan fórmulas de condicional (conversiones de periodos y/o tasa de interés) deberán de ser ocultadas y bloqueadas.

Comenzamos enumerando dos celdas (1 y 2), como se muestra...

Período
1
2
3

Las dos primeras celdas con los valores numéricos de forma descendente y después estableceremos la fórmula correspondiente. Aquí utilizaremos esta fórmula:

=SI(K34>0,"",J35)

Las celdas que son utilizadas en la fórmula, están ocultas, como se puede apreciar en la imagen siguiente:

FONDO DE AMORTIZACION			
TOTALES	\$1,868,683.56	\$131,316.44	\$2,000,000.00
Período	Convenio	Interes	Saldo.
1	\$186,868.36	\$0.00	\$186,868.36
2	\$186,868.36	\$2,803.03	\$376,539.74
3	\$186,868.36	\$5,648.10	\$569,056.19
=SI(K34>0,"",J35)	\$186,868.36	\$8,535.84	\$764,460.39

Celdas ocultas.

Convenio.

La primera celda sera igual al valor de "R".

=E26

En las celdas siguientes, se ingresará esta fórmula:

=+SI(H32>0,\$E\$13,0)

Con ayuda de esta fórmula, los valores de la tabla se llenarán automáticamente.

FONDO DE AMORTIZACION			
TOTALES	\$1,868,683.56	\$131,316.44	\$2,000,000.00
Período	Convenio	Interes	Saldo.
1	\$186,868.36	\$0.00	\$186,868.36
2	=+SI(H32>0,\$E\$13,0)	\$2,803.03	\$376,539.74
3	\$186,868.36	\$5,648.10	\$569,056.19

Interés:

Como en nuestro primer periodo no tenemos interés, solo colocamos el número cero, significando que está sin valor la celda.

FONDO DE AMORTIZACION			
TOTALES	\$1,868,683.56	\$131,316.44	\$2,000,000.00
Período	Convenio	Interes	Saldo.
1	\$186,868.36	\$0.00	\$186,868.36

En las celdas siguientes, escribiremos la siguiente fórmula:

=SI(D33="", "", +H32*(\$E\$15))

FONDO DE AMORTIZACION			
TOTALES	\$1,868,683.56	\$131,316.44	\$2,000,000.00
Período	Convenio	Interes	Saldo.
1	\$186,868.36	\$0.00	\$186,868.36
2	\$186,868.36	\$2,803.03	\$376,539.74
3	\$186,868.36	=SI(D34="", "", +H33*(\$E\$15))	\$569,056.19

Saldo:

En el primer saldo será igual al valor de "R", por lo que ingresaremos esta fórmula:

=SI(+(E32+F32)>0,E32-F32,0)

FONDO DE AMORTIZACION			
TOTALES	\$1,868,683.56	\$131,316.44	\$2,000,000.00
Período	Convenio	Interes	Saldo.
1	\$186,868.36	\$0.00	\$186,868.36
2	\$186,868.36	\$2,803.03	=+E33+F33+H32

Esta fórmula ira en todas las celdas. Recuerda que el número de períodos a calcular tú los estableces y el enlace se va a determinar con el valor numérico que se ingrese en "n".

n=

10

De acuerdo al número que coloque aquí y a las veces que hayas repetido la fórmula en la tabla, será el número de períodos que podrás calcular.

Para el cálculo de un abono específico:

Si así lo deseas, colocaras la fórmula para el cálculo.

Los variables serán:

-Capitalización con celda desplegable con la lista de los tipos de periodo (mensual, anual, etc.)

-monto (S).

-tasa de interés (i)

-numero de abono (n).

La fórmula la ingresaremos en la celda de "R", ya que es la variable que estamos buscando (recuerda que esta celda deberá de estar bloqueada y oculta).

Fórmula:

$$=N23/((1+M15)*(((1+M15)^{N25})-1)/M15))$$

Esta fórmula es igual a la fórmula de "R", para el cálculo de un abono en específico.

PARA CALCULAR UN ABONO EN ESPECIFICO.

FORMULA

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

CAPITALIZACION	Mensual
S=	\$2,000,000.00
i=	18.00%
n=	30
R=	\$52,491.01135

CAPITALIZACION	Mensual
S=	\$2,000,000.00
i=	18.00%
n=	30
R=	=N23/((1+M15)*(((1+M15)^{N25})-1)/M15))

Por ejemplo, así podría quedar el simulador → fondo de amortización.

FONDO DE AMORTIZACION

Mensual

CAPITALIZACION	S=	\$2,000,000.00
i=	18.00%	
n=	30	
R=	\$186,868.36	

$$R = \frac{S}{(1+i)^n - 1} \cdot i$$

PARA CALCULAR UN ABONO EN ESPECIFICO.

FORMULA

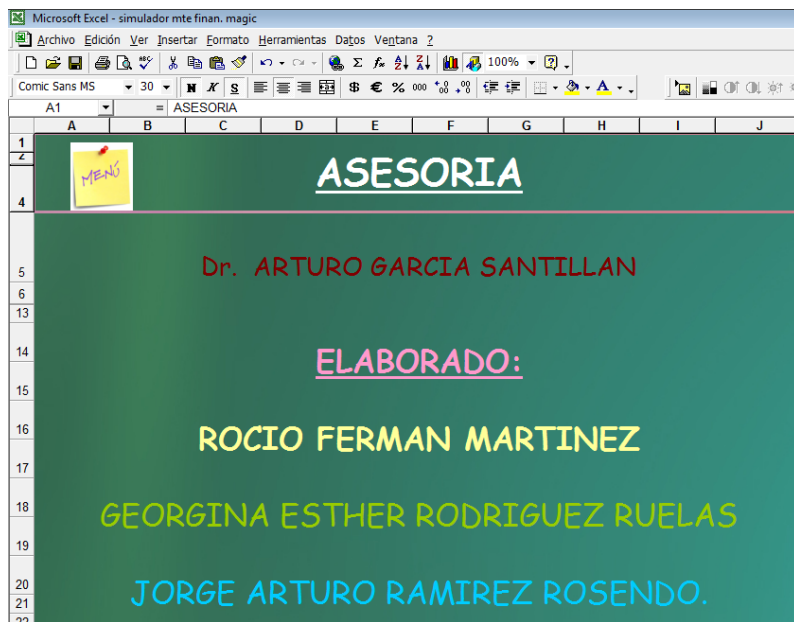
$$R = \frac{S}{(1+i) \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right)}$$

TOTALES	\$1,868,683.56	\$131,316.44	\$2,000,000.00
Periodo	Convenio	Interes	Saldo.
1	\$186,868.36	\$0.00	\$186,868.36
2	\$186,868.36	\$2,803.03	\$376,539.74
3	\$186,868.36	\$5,648.10	\$569,056.19
4	\$186,868.36	\$8,535.84	\$764,460.39
5	\$186,868.36	\$11,466.91	\$962,795.65
6	\$186,868.36	\$14,441.93	\$1,164,105.94
7	\$186,868.36	\$17,461.59	\$1,368,435.88
8	\$186,868.36	\$20,526.54	\$1,575,830.78
9	\$186,868.36	\$23,637.46	\$1,786,336.60
10	\$186,868.36	\$26,795.05	\$2,000,000.00

Con este tema terminamos el simulador, ahora debemos poner los créditos correspondientes, ya que deberás de establecer los nombres de los integrantes y claro del asesor.

Recuerda que deberás de establecer el botón con el hipervínculo a la hoja.

Por ejemplo:



El botón de **Créditos**, se ligará a la hoja donde estén los créditos.

Algunas Claves:

Ctrl. + 1 = formato de celda.

Ctrl. + S = guardar como...

Ctrl.. + A = abrir...

Ctrl. + P = imprimir hoja de cálculo.

Ctrl. + X = cortar.

Ctrl. + C = copiar.

Ctrl. + V = pegar.

Ctrl. + Z = deshacer.

Ctrl. + Y = rehacer.

Alt. + F4 = Para cerrar la ventana:



2009

Manual para el diseño de un simulador financiero

**Génesis Ferrari
Guillen**

**Ma. Del Mar Pallán
Chávez**

Verónica Trejo Reyes

¿Cómo realizar un simulador financiero en Excel?

Es muy sencillo realizar un simulador matemático teniendo conocimientos de matemáticas financieras y algunos conocimientos de Excel. Para aquellos que no tienen los conocimientos de Excel hemos creado este manual para facilitar la realización de dicho simulador, el cual dará como resultado una gran facilidad para realizar cálculos matemáticos.

Comience por seleccionar los temas que desea tener en el simulador matemático, por ejemplo nosotros hemos seleccionado los siguientes temas:

- Interés simple
- Interés compuesto
- Tasa efectiva
- Ecuaciones equivalentes
- Anualidades
- Amortización
- Tabla de amortización

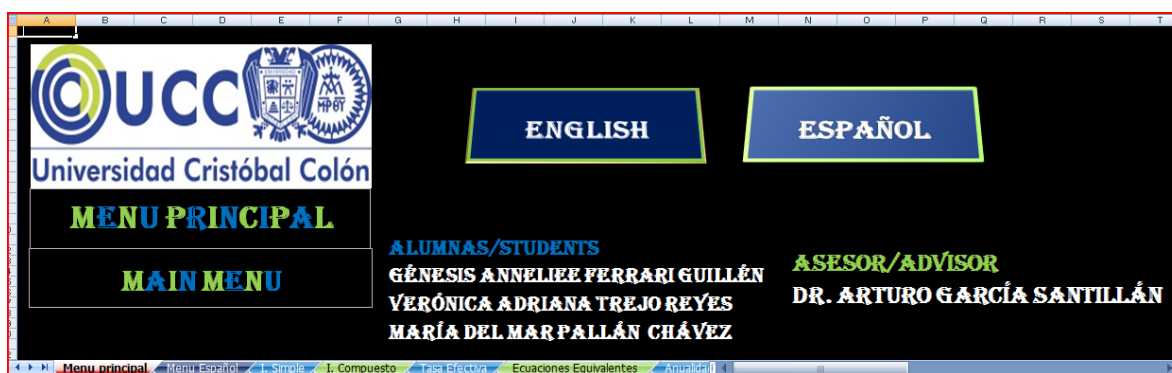
De preferencia seleccione temas que comprenda o pida ayuda a alguien que comprenda a fondo los temas para facilitar la comprensión de este manual, ya que se utilizan términos matemáticos.

Inicio

Lo primero que debe de hacer es un menú de entrada con el formato y diseño que usted prefiera. Este debe de contener un botón de menú, el título de la materia y su nombre, si usted así lo prefiere.

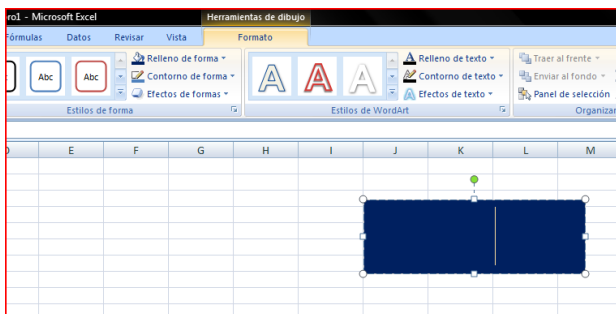
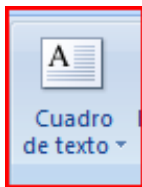
En este simulador escogimos utilizar los colores de nuestra Universidad y decidimos que habría la opción de utilizar el simulador en INGLÉS y en ESPAÑOL según lo prefiera el usuario.

Quedó de la siguiente forma

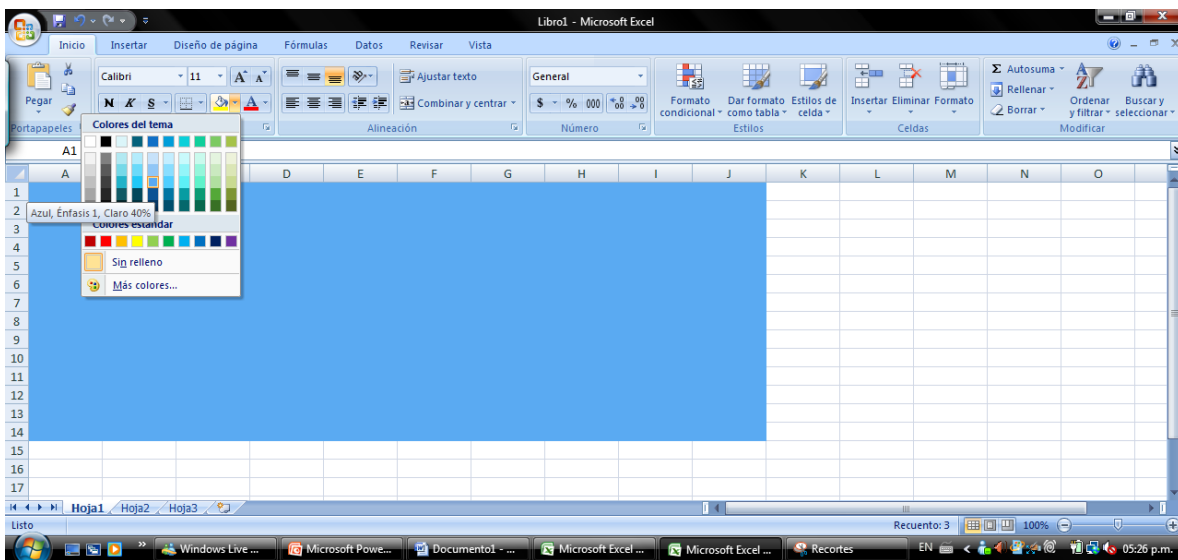


Para la realización de los efectos y colores de los cuadros simplemente recurra a la parte superior del menú en la pestaña insertar. Ahí usted podrá notar que existen muchas opciones para que el formato quede como usted los prefiera.

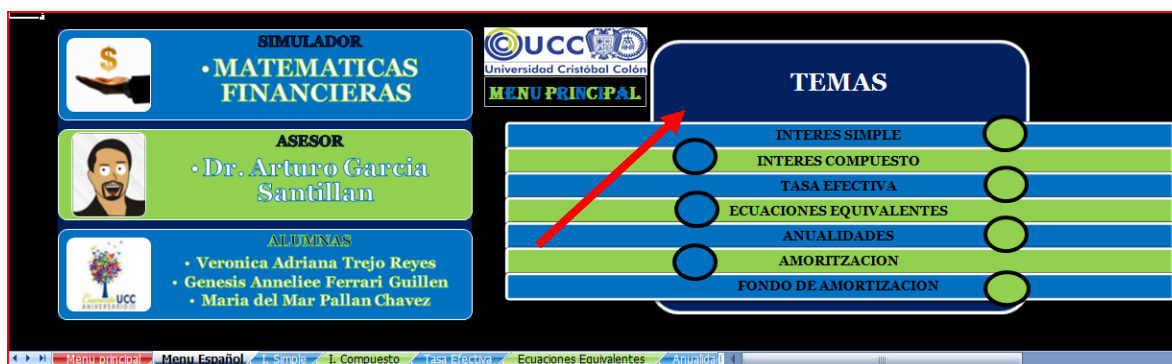
Por ejemplo en los cuadros de opción de idioma simplemente agregamos un cuadro de texto y le dimos el formato que nosotros escogimos. En la siguiente sección usted puede seleccionar las opciones que usted prefiera en cuanto al tipo de letra, el fondo y la dimensión del cuadro de texto.



Ahora, para pintar el fondo de algún color, como en el caso del simulador muestra que el fondo es negro, simplemente seleccione el fondo y rellene con el botón que está en la parte superior izquierda en la pestaña de inicio



Después es importante que realice un menú para cada uno de los idiomas, si es que decidió hacer su simulador en algún otro idioma. Este menú debe contener todos los temas que seleccionó y debe enlistarlos. Es importante poner en cada uno de los menús un cuadro que esté destinado a tener el hipervínculo que lleve de nuevo al menú Principal. Como podrá notar en el simulador muestra están los temas del contenido, de nuevo los nombres de las realizadoras del simulador, el nombre del asesor y la materia de que se trata este simulador, así como un botón, logotipo que sirve para regresar al menú principal.



Asegúrese de colocar cada cuadro de tema separado del otro para poder realizar el hipervínculo al terminar el simulador. Como en este menú.

Herramientas

Después de darle formato a ambos menús vaya a una nueva pestaña. A continuación le daremos algunos tips y le mostraremos como hacer algunas cosas que son básicas para la realización de este simulador. Para hacer más productivo y dinámico el aprendizaje de estos tips, al mismo tiempo le enseñaremos a hacer esta herramienta que nos fue muy útil. La denominamos tabla de conversión de tasas. Se ve de la siguiente manera, y es muy útil para la realización de cálculos de los temas que se estudiarán.

TABLA DE CONVERSION DE TASAS					
12.00% anual					
anual	semestral	trimestral	bimestral	mensual	quincenal
12.00000%	6.00000%	3.00000%	2.00000%	1.00000%	0.50000%

En este conversor al poner en los cuadros amarillos la tasa que se desea y el tipo de interés (es decir "anual, semestral, trimestral, bimestral, mensual o quincenal") automáticamente convierte el porcentaje a todas las opciones, pudiendo así el usuario seleccionar la que necesite, dependiendo de la capitalización que se requiera en el ejercicio. Para elaborarlo se selecciona un cuadro y se le da el formato que guste, debe de haber el número de casillas que hay en el ejemplo.

Al terminar de dar formato de vista, se empiezan a insertar las fórmulas condicionales. A continuación para explicar cómo funciona el conversor, le proporcionamos la fórmula para que la tasa de los cuadros amarillos se convierta a anual, esta se debe de poner en la celda MORADA.

=SI(F3="anual",E3,SI(F3="semestral",E3*2,SI(F3="trimestral",E3*4,SI(F3="bimestral",E3*6,SI(F3="mensual",E3*12,SI(F3="quincenal",E3*24,SI(F3="tasa",E3=0)))))))

=SI(F3="anual",E3,SI(F3="semestral",E3*2,SI(F3="trimestral",E3*4,SI(F3="bimestral",E3*6,SI(F3="mensual",E3*12,SI(F3="quincenal",E3*24,SI(F3="tasa",E3=0)))))))								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2			TABLA DE CONVERSION DE TASAS					
3			5.00% bimestral					
4								
5								
6			anual	semestral	trimestral	bimestral	mensual	quincenal
7			30.00000%	15.00000%	7.50000%	5.00000%	2.50000%	1.25000%
8								
9								
10								
11								

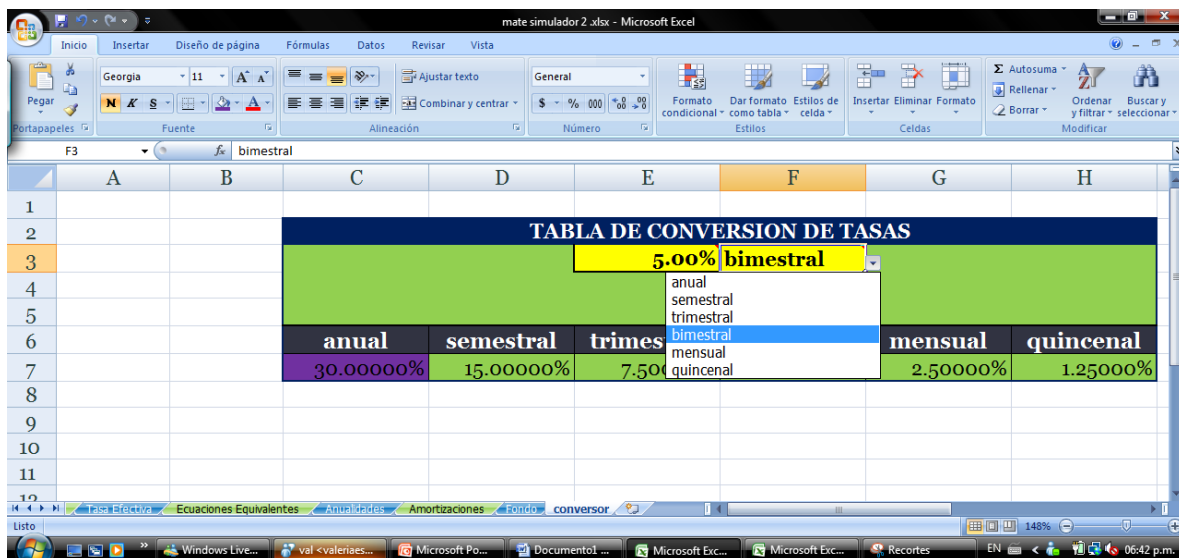
*Note que la celda **F3** es la que marca el tipo de interés y la celda **E3** es la celda que marca el porcentaje.

Haga lo mismo con los siguientes cuadros utilizando las fórmulas que le proporcionamos a continuación, trate de analizar bien lo que dicen estas fórmulas, para que en caso de que quiera realizar una fórmula propia, o de hacerle a ésta alguna modificación, pueda hacerlo de manera fácil y rápida.

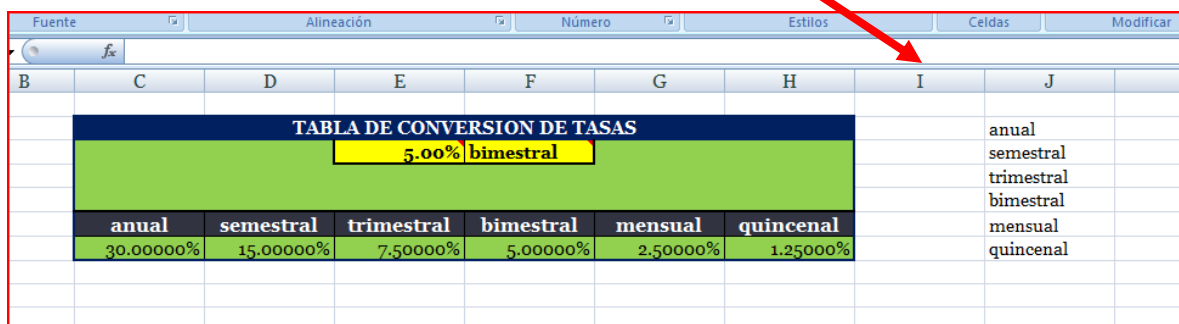
Lo que expresa esta fórmula es que por ejemplo en el caso de la imagen anterior cuando el interés sea **5% bimestral** se deberá **multiplicar por 6** para que ésta se convierta a **anual**.

Le ofrecemos todas las fórmulas de conversión para facilitar su realización, solo asegúrese de poner la información en las mismas celdas o de cambiar las celdas de su fórmula condicional.

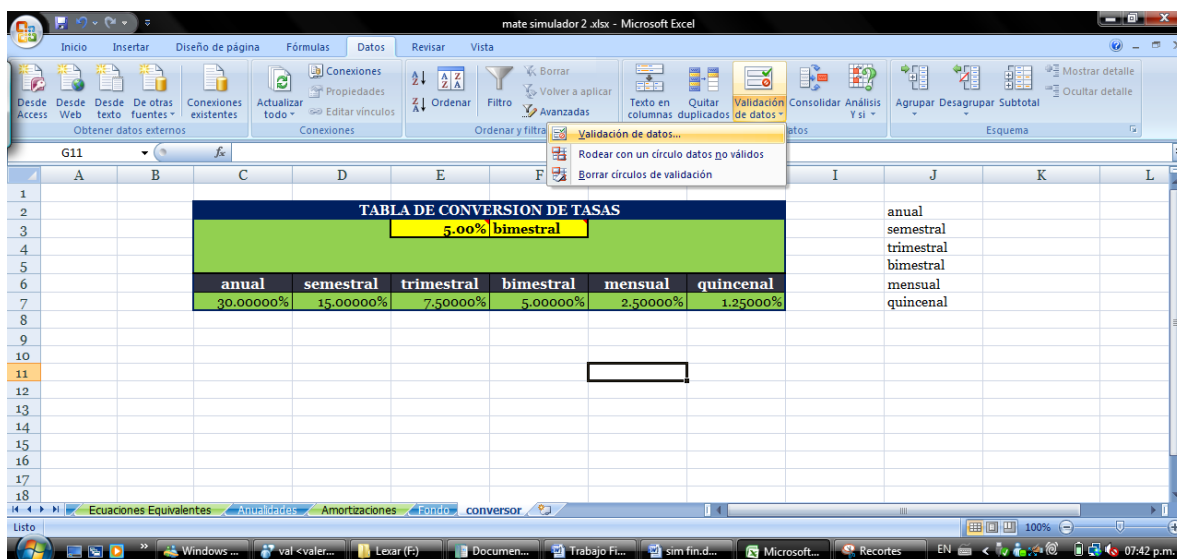
Anual	=SI(F3="anual",E3,SI(F3="semestral",E3*2,SI(F3="trimestral",E3*4,SI(F3="bimestral",E3*6,SI(F3="mensual",E3*12,SI(F3="quincenal",E3*24,SI(F3="tasa",E3=0)))))))
Semestral	=SI(F3="anual",E3/2,SI(F3="semestral",E3,SI(F3="trimestral",E3*2,SI(F3="bimestral",E3*3,SI(F3="mensual",E3*6,SI(F3="quincenal",E3*E1312))))))
Trimestral	=SI(F3="anual",E3/4,SI(F3="semestral",E3/2,SI(F3="trimestral",E3,SI(F3="bimestral",E3/2*3,SI(F3="mensual",E3*3,SI(F3="quincenal",E3*6))))))
Bimestral	=SI(F3="anual",E3/6,SI(F3="semestral",E3/3,SI(F3="trimestral",E3/3*2,SI(F3="bimestral",E3,SI(F3="mensual",E3*2,SI(F3="quincenal",E3*4))))))
Mensual	=SI(F3="anual",E3/12,SI(F3="semestral",E3/6,SI(F3="trimestral",E3/3,SI(F3="bimestral",E3/2,SI(F3="mensual",E3,SI(F3="quincenal",E3*2))))))
Quincenal	=SI(F3="anual",E3/24,SI(F3="semestral",E3/12,SI(F3="trimestral",E3/6,SI(F3="bimestral",E3/4,SI(F3="mensual",E3/2,SI(F3="quincenal",E3))))))



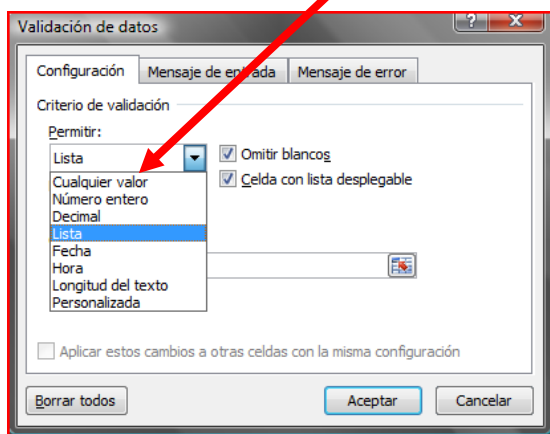
Después para hacer una lista desplegable como la de la imagen que está en la parte superior, tiene que hacer en alguna parte de la hoja de Excel, una lista con los tipos de tasa como se muestra en la siguiente imagen.

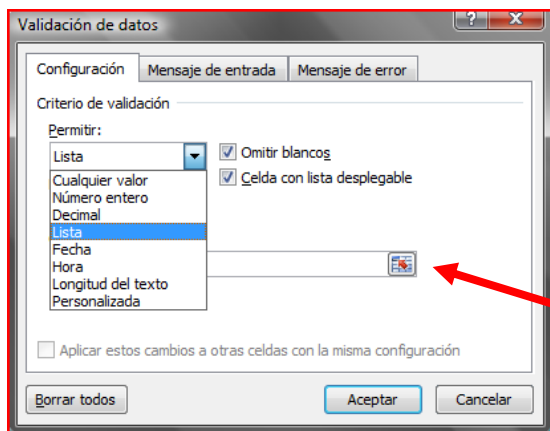


Después vaya a la pestaña superior "DATOS" a la opción, "validación de datos".

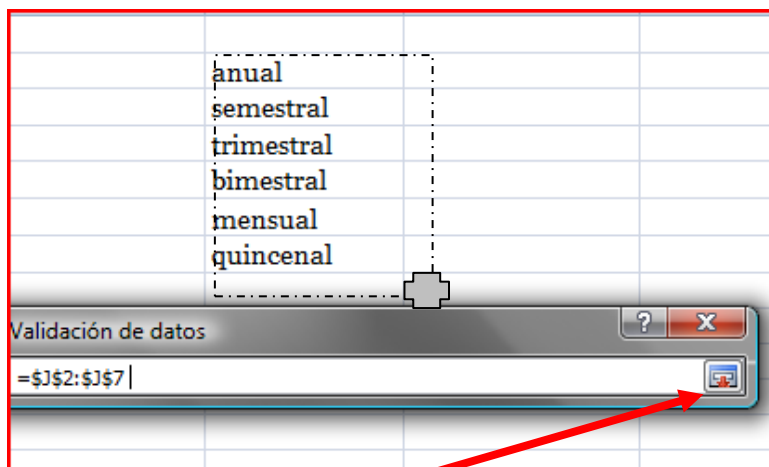


Aparecerá en su pantalla un cuadro como el que se muestra y de ahí deberá seleccionar en la sección "permitir" la opción "lista".





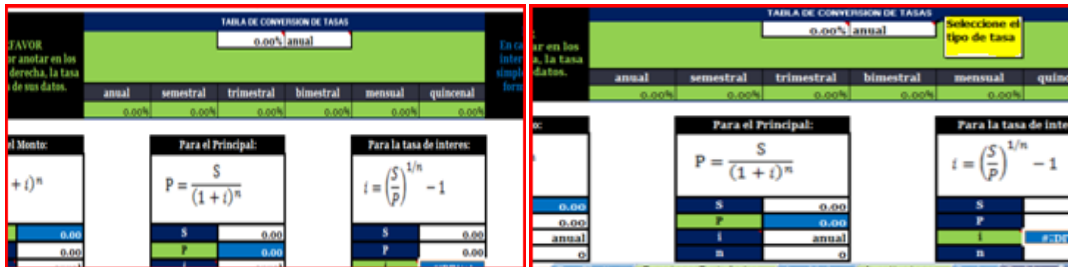
Y finalmente deberá seleccionar el rango de su lista picando el **botón** que está en parte posterior de la ventana y aparecerá un pequeño cuadro como este y deberá hacer la selección de la lista.



Y picar el botón de nuevo. Para terminar con la selección del rango solo debe dar aceptar y listo.

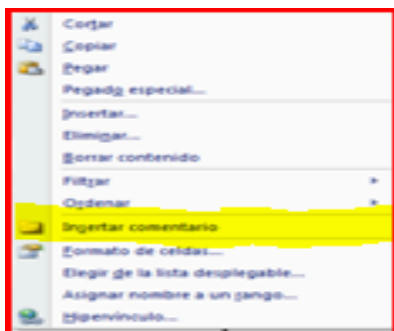
COMENTARIOS

Otra herramienta útil son los comentarios, estos ayudan a explicar al usuario alguna cosa que deban hacer en alguna de las celdas. Por ejemplo



El cuadro remarcado con amarillo en la imagen de lado derecho, es un comentario, y este solo aparecerá al pasar el mouse por encima de la celda, para ubicar los comentarios se debe fijar en la esquina superior derecha, y ahí habrá un triángulo rojo, indicando que esa celda tiene algún comentario que el usuario debe revisar.

Para hacer los comentarios, simplemente debe de presionar sobre la celda el botón derecho del mouse y le saldrá una opción que dice, insertar comentario. Y finalmente escribir el texto que desea publicar.

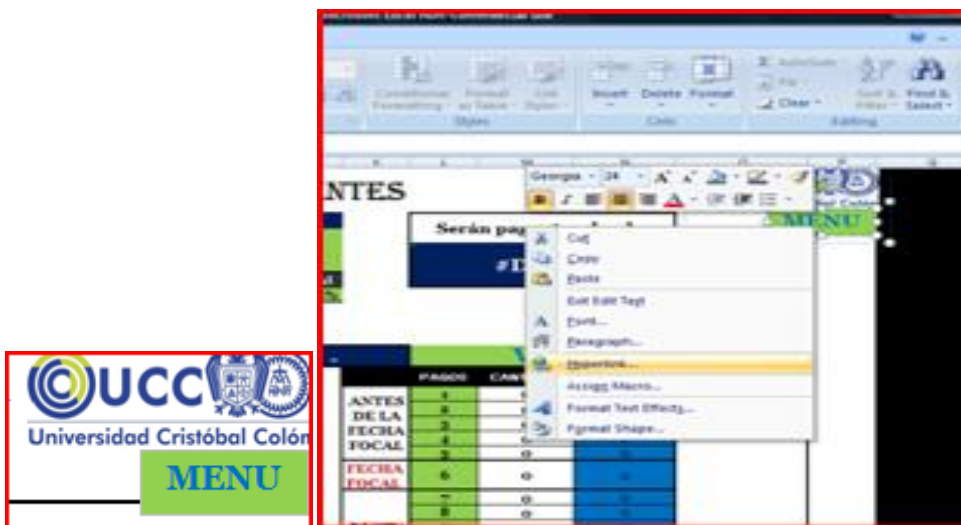


HIPERVÍNCULOS

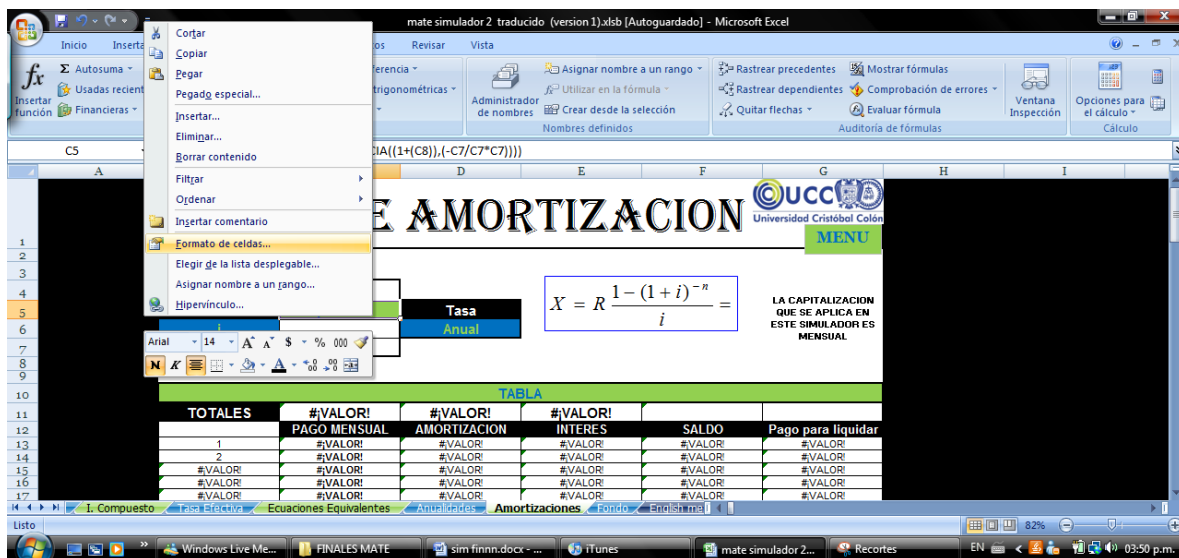
Al terminar con TODO el simulador usted va a requerir de dos herramientas, una son los HIPERVÍNCULOS y otra va a ser la protección de la hoja de Excel para que nadie pueda hacer modificaciones a su simulador, así que es importante que al terminar con todo recuerde regresar a esta sección, para terminar con éxito su simulador.

Para poder ir de una página al menú y viceversa, se aplica una herramienta llamada HIPERVÍNCULOS.

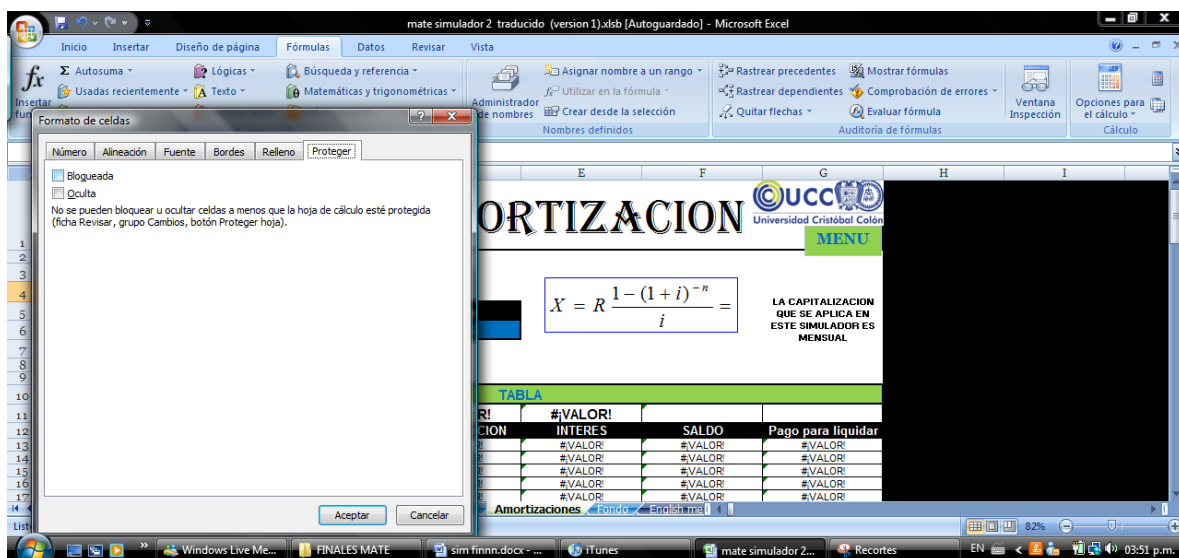
Lo primero que debe hacer es seleccionar una forma o figura que sobresalga en cada hoja de cálculo, y después con el botón derecho dar clic en el mouse sobre ella y seleccionar de las opciones dadas, la que desea que esta recurra. Ejemplo de figura en el simulador.



Y por último para proteger el documento de Excel, y que nadie pueda hacer ninguna modificación lo primero que debe hacer es seleccionar las celdas de entrada de cada hoja y desbloquearlas. Esto se hace de la siguiente forma.



Selecciona la celda que desea dejar libre, y presiona el botón derecho del mouse, se va a la sección FORMATO DE CELDAS. Después se va a la pestaña que dice proteger y quita la palomita del cuadro donde dice, bloqueada, para desbloquear la celda.



Al terminar con todas las celdas de la hoja se va a las pestañas de abajo y en la hoja en la que haya terminado presiona el botón derecho de nuevo, y presiona la opción que dice PROTEGER HOJA y le van a aparecer dos cuadros dónde tendrá que poner una contraseña, y listo su simulador estará seguro y funcionando.

Formato Básico

Ahora bien, para darle diseño a cada hoja de cálculo se debe recordar incluir una sección donde se colocará el botón para regresar al menú, así que tómelo en cuenta para la realización de su simulador. Le mostramos en las siguiente imágenes como ha quedado nuestro Botón de menú, en algunos de los temas para que pueda ver a lo que nos referimos.

ANUALIDADES

UCC Universidad Cristóbal Colón

MENU

Anualidad	
S	#iDIV/0!
R	\$0.00
i	0.00%
n	0

Para realizar un segundo calculo recuerde que se debe utilizar el monto anterior:

S ₀	#iDIV/0!
S ₁	#iDIV/0!

INTERES SIMPLE

UCC Universidad Cristóbal Colón

MENU

Por favor Comience por anotar en los cuadros amarillos de la tabla, la tasa de interes de sus datos.

TABLA DE CONVERSION DE TASAS						
12.00% anual						
	anual	semestral	trimestral	bimestral	mensual	quincenal
	12.00000%	6.00000%	3.00000%	2.00000%	1.00000%	0.50000%

Importante En caso de que la tasa de interes sea su incognita, simplemente recurra a la formula que despeja la misma.

Para el Interes: $I = P * i * n$

I	0.00
P	
i	mensual
n	3

Para el Principal: $P = I / in$

I	25,000.00
P	833,333.33
i	mensual
n	3

Para la tasa de interes: $i = I / Pn$

I	25,000.00
P	500,000.00
i	1.67%
n	3

Para el tiempo: $n = I / Pi$

I	25,000.00
P	500,000.00
i	mensual
n	5

ECUACIONES EQUIVALENTES

UCC Universidad Cristóbal Colón

MENU

Por favor Comience por anotar en los cuadros a su derecha, la tasa de

TABLA DE CONVERSION DE TASAS						
0.00% anual						
	anual	semestral	trimestral	bimestral	mensual	quincenal
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Serán pagos iguales de: #iDIV/o!

Seleccione el tipo de interes a utilizar: **SIMPLE**

VEO \$ -

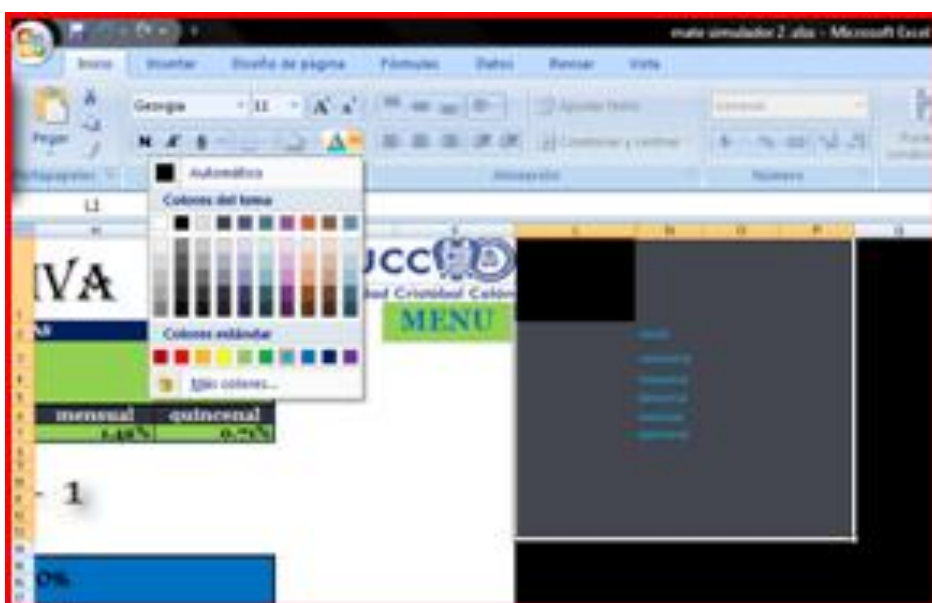
PAGOS	CANTIDAD	DIAS	CAPITALIZACION
ANTE	1	\$ -	0
S DE	2	\$ -	0
LA	3	\$ -	0
FECH	4	\$ -	0
A	5	\$ -	0
FECH	6	\$ -	0
A	7	\$ -	0
DESPU	8	\$ -	0
ES DE	9	\$ -	0
	10	\$ -	0

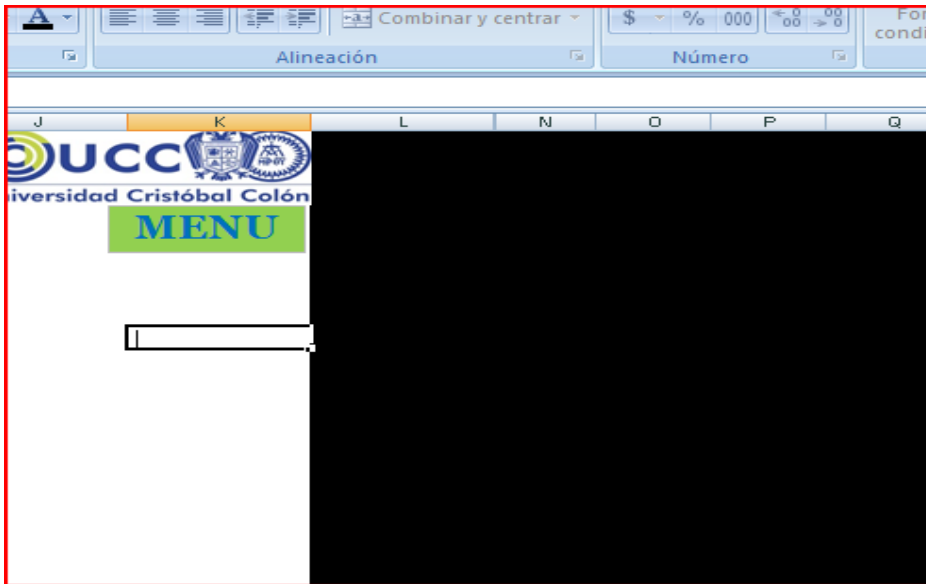
VEN \$ -

PAGOS	CANTIDAD	DIAS	CAPITALIZACION
ANTE	1	0	0
S DE	2	0	0
LA	3	0	0
FECH	4	0	0
A	5	0	0
FECH	6	0	0
A	7	0	0
DESPU	8	0	0
ES DE	9	0	0
	10	0	0

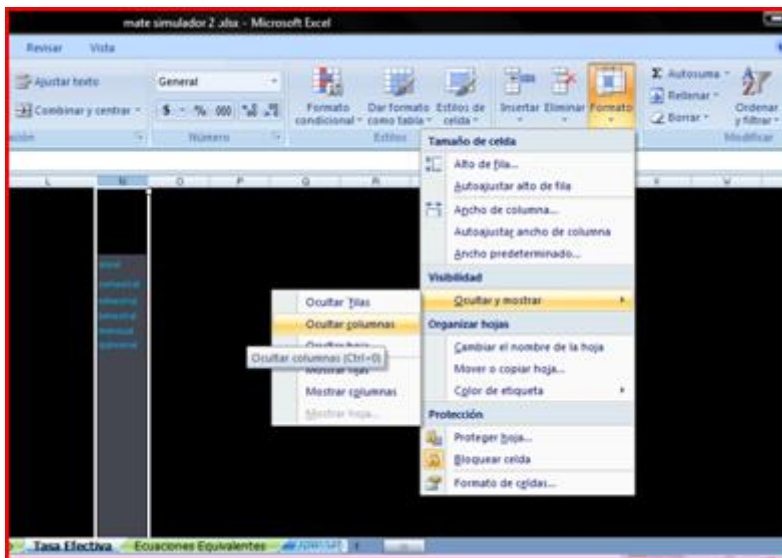
Sugerimos que en todas las pestañas que sea necesario --dependiendo del tema---, utilice la herramienta de conversión como pudo observar en los ejemplos anteriores del simulador muestra, pues esto facilita la realización de su simulador, así como la comprensión del usuario de la herramienta y la confiabilidad del mismo. Por lo anterior se podrá observar que tasa se está utilizando y por ende, asegurarse de que sea la correcta.

Para ocultar algún texto o alguna fórmula existen dos opciones, la primera y más sencilla, es seleccionar el texto y ponerlo del color del fondo de la página y se realiza de la siguiente forma





- La segunda opción es ocultar la fila o columna y para hacerlo debe ir a la pestaña de "Inicio" a la sección "Formato" y seleccionar "ocultar y mostrar" y ahí escoger la opción que desee, en este caso queremos ocultar una columna por lo tanto seleccionamos "ocultar columna".



Y listo se ocultará toda la columna que selecciono.

Para cada tema que vaya a hacer debe tener muy en claro cuál es la fórmula que necesita, por ejemplo para calcular el interés simple sabemos que la fórmula es:

	A	B	C
2	PORFAVOR Comience por anotar en los cuadros amarillos de la tabla, la tasa de interes de sus datos.		
3			
4			
5			
6			anual
7			12.00000%
8			
9	Para el Interes:		
10	$I=P*i*n$		
11			
12			
13			
14	I	0.00	
15	P	0.00	
16	i	mensual	
17	n	3	
18			

Interés Simple

	A	B	C
2	PORFAVOR Comience por anotar en los cuadros amarillos de la tabla, la tasa de interes de sus datos.		
3			
4			
5			
6			anual
7		12.00000%	
8			
9	Para el Interes:		
10	$I=P*i*n$		
11			
12			
13			
14	I	0.00	
15	P	0.00	
16	i	mensual	
17	n	3	
18			


Para poder aplicar esta fórmula a Excel obteniendo automáticamente el interés que se desea, se debe de poner lo siguiente en la casilla amarilla de esta manera.

=(B15*(SI(B16="anual",C7,SI(B16="semestral",D7,SI(B16="trimestral",E7,SI(B16="bimestral",F7,SI(B16="mensual",G7,SI(B16="quincenal",H7)))))))*B17))

Esta fórmula permite que automáticamente al elegir de la lista de la casilla de interés el tipo de interés a utilizar, el usuario no tenga que preocuparse por convertir el interés y así facilitar la aplicación de los problemas al usuario.

Como puede observar se está multiplicando la casilla **B15** que es el principal **x** la **B16** que es el interés (el cual puede variar, pero se cambia automáticamente gracias al conversor) **x** la celda **B17** que representa el lapso de tiempo.

De esta forma despejando cada variable podrá obtener el usuario fácilmente los resultados. Quedando el simulador de interés simple de la siguiente manera.

INTERES SIMPLE										 Universidad Cristóbal Colón	
PORFAVOR Comience por anotar en los cuadros amarillos de la tabla, la tasa de interes de sus datos.		TABLA DE CONVERSION DE TASAS <div>12.00% anual</div>						IMPORTANTE En caso de que la tasa de interes sea su incognita, simplemente recurra a la formula que despeja la misma.		MENU	
		anual	semestral	trimestral	bimestral	mensual	quincenal				
		12.00000%	6.00000%	3.00000%	2.00000%	1.00000%	0.50000%				
Para el Interes: $I = P * i * n$		Para el Principal: $P = I / in$		Para la tasa de interes: $i = I / Pn$		Para el tiempo: $n = I / Pi$					
I	0.00	I	0.00	I	0.00	I	0.00				
P	0.00	P	#DIV/0!	P	0.00	P	0.00				
i	mensual	i	mensual	i	#DIV/0!	i	mensual				
n	0	n	0	n	0	n	#DIV/0!				

Con la intención de facilitar las cosas ofrecemos el formulario a asignar en la celda que corresponde a cada incógnita (recuerde que la coordenada de celdas debe de ser la misma).

Fórmulas de Interés simple	
I	=(B15*(SI(B16="anual",C7,SI(B16="semestral",D7,SI(B16="trimestral",E7,SI(B16="bimestral",F7,SI(B16="mensual",G7,SI(B16="quincenal",H7)))))*B17))
P	=E14/(SI(E16="anual",C7,SI(E16="semestral",D7,SI(E16="trimestral",E7,SI(E16="bimestral",F7,SI(E16="mensual",G7,SI(E16="quincenal",H7)))))*E17)
i	=H14/(H15*H17)
n	=K14/(K15*(SI(K16="anual",C7,SI(K16="semestral",D7,SI(K16="trimestral",E7,SI(K16="bimestral",F7,SI(K16="mensual",G7,SI(K16="quincenal",H7)))))))

Y no olvide hacer una lista para cada celda de la tasa de interés el procedimiento es el mismo que se uso para la lista del conversor.

Interés compuesto

Para hacer el simulador de interés compuesto se lleva a cabo el mismo procedimiento, la única diferencia es que las fórmulas cambian un poco. A continuación le damos las fórmulas que hemos utilizado en el simulador muestra para que analice y vea qué es lo que cambió.

Fórmulas de Interés Compuesto	
S	$=(B15*((SI(B16="anual",C7,SI(B16="semestral",D7,SI(B16="trimestral",E7,SI(B16="bimestral",F7,SI(B16="mensual",G7,SI(B16="quincenal",H7))))+1)^{B17}))$
P	$=E14/((SI(E16="anual",C7,SI(E16="semestral",D7,SI(E16="trimestral",E7,SI(E16="bimestral",F7,SI(E16="mensual",G7,SI(E16="quincenal",H7))))+1)^{E17}$
i	$=((((H14/H15)^{(1/H17)}))-1)$
n	$=(LOG(K14/K15)/LOG(1+(SI(K16="anual",C7,SI(K16="semestral",D7,SI(K16="trimestral",E7,SI(K16="bimestral",F7,SI(K16="mensual",G7,SI(K16="quincenal",H7)))))))$

Y con el formato que previamente hemos mostrado, queda a simple vista igual al simulador de interés simple, pero las fórmulas aplicadas son distintas, como puedo usted notar al comparar la tabla superior con la que se le mostró en el tema de interés simple.

INTERES COMPUESTO																																									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>PORFAVOR Comience por anotar en los cuadros amarillos de la tabla, la tasa de interes de sus datos.</p> </div> <div style="width: 40%; text-align: center;"> <p>TABLA DE CONVERSION DE TASAS</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="6">10.00% anual</td> </tr> <tr> <td>anual</td> <td>semestral</td> <td>trimestral</td> <td>bimestral</td> <td>mensual</td> <td>quincenal</td> </tr> <tr> <td>10.00%</td> <td>5.00%</td> <td>2.50%</td> <td>1.67%</td> <td>0.83%</td> <td>0.42%</td> </tr> </table> </div> <div style="width: 25%;"> <p>IMPORTANTE En caso de que la tasa de interes sea su incognita, simplemente recurra a la formula que despeja la misma.</p> </div> </div>										10.00% anual						anual	semestral	trimestral	bimestral	mensual	quincenal	10.00%	5.00%	2.50%	1.67%	0.83%	0.42%														
10.00% anual																																									
anual	semestral	trimestral	bimestral	mensual	quincenal																																				
10.00%	5.00%	2.50%	1.67%	0.83%	0.42%																																				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 22%;"> <p>Para el Monto:</p> $S = P(1 + i)^n$ <table border="1"> <tr><td>S</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>P</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>i</td><td>quincenal</td></tr> <tr><td>n</td><td>0</td></tr> </table> </div> <div style="width: 22%;"> <p>Para el Principal:</p> $P = \frac{S}{(1 + i)^n}$ <table border="1"> <tr><td>S</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>P</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>i</td><td>bimestral</td></tr> <tr><td>n</td><td>0</td></tr> </table> </div> <div style="width: 22%;"> <p>Para la tasa de interes:</p> $i = \left(\frac{S}{P}\right)^{1/n} - 1$ <table border="1"> <tr><td>S</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>P</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>i</td><td>#!DIV/o!</td></tr> <tr><td>n</td><td>0</td></tr> </table> </div> <div style="width: 22%;"> <p>Para el tiempo:</p> $n = \frac{\frac{S}{P} \log}{1 + i \log}$ <table border="1"> <tr><td>S</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>P</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>i</td><td>bimestral</td></tr> <tr><td>n</td><td>#!DIV/o!</td></tr> </table> </div> </div>										S	0.00	P	0.00	i	quincenal	n	0	S	0.00	P	0.00	i	bimestral	n	0	S	0.00	P	0.00	i	#!DIV/o!	n	0	S	0.00	P	0.00	i	bimestral	n	#!DIV/o!
S	0.00																																								
P	0.00																																								
i	quincenal																																								
n	0																																								
S	0.00																																								
P	0.00																																								
i	bimestral																																								
n	0																																								
S	0.00																																								
P	0.00																																								
i	#!DIV/o!																																								
n	0																																								
S	0.00																																								
P	0.00																																								
i	bimestral																																								
n	#!DIV/o!																																								

Tasa efectiva

Para elaborar el simulador de Tasa efectiva se hace lo mismo que con el interés simple y el compuesto. En este tema nosotros no hemos despejado todas las variables a diferencia de los dos temas anteriores, pero usted puede realizar su simulador de la forma que prefiera, y con las bases que se explican en este simulador, fácilmente podrá hacerlo.


Para poder obtener el resultado de la tasa efectiva es necesario utilizar la fórmula siguiente:

Fórmula de Tasa Efectiva

=(((1+SI(F18="anual",D7,SI(F18="semestral",E7,SI(F18="trimestral",F7,SI(F18="bimestral",G7,SI(F18="mensual",H7,SI(F18="quincenal",I7))))))))^F20)-1)

Es importante que recuerde que pueden no ser las mismas casillas que en su simulador, por lo tanto debe realizar las correcciones necesarias hasta comprobar con algún problema matemático, sus resultados para verificar que su fórmula sea la correcta.

TASA EFECTIVA



PORFAVOR
 Comience por anotar en los cuadros a su derecha, la tasa de interés de sus datos.

TABLA DE CONVERSION DE TASAS

anual	semestral	trimestral	bimestral	mensual	quincenal
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

MENU

$$f = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m - 1$$

f	0.00%
capitalizacion	anual
m	0

Ecuaciones Equivalentes

Antes que nada observe bien la composición de este tema, el orden es básico para la realización de este tema, le aconsejamos que vaya al simulador para observar las celdas que se mencionan pues es así como podrá usted con mayor facilidad entender las fórmulas. Para hacer las ecuaciones equivalentes se debe hacer una lista oculta de las fórmulas para calcular el VEO y el VEN.

Estas deben de ser tanto de interés simple como de interés compuesto, esto solo quiere decir que para el simple será la operación sencilla y para el compuesto será con las fórmulas del condicional.

ECUACIONES EQUIVALENTES

PORFAVOR
Comience por anotar en los cuadros amarillos de la tabla, la tasa de

TABLA DE CONVERSION DE TASAS						
		1.00% mensual				
anual	semestra	trimestral	bimestra	mensual	quincenal	
12.00%	6.00%	3.00%	2.00%	1.00%	0.50%	

Serán pagos iguales de:

#DIV/o!

Seleccione el tipo de interes a utilizar: SIMPLE

VEO

	PAGOS	CANTIDAD	DIAS	CAPITALIZACION
ANTES DE LA FECHA FOCAL	1	\$ -	0	semestral
	2	\$ -	0	
	3	\$ -	0	
	4	\$ -	0	
	5	\$ -	0	
FECHA FOCAL	6	\$ -	0	
	7	\$ -	0	
	8	\$ -	0	
DESPUES DE LA FECHA FOCAL	9	\$ -	0	
	10	\$ -	0	
	11	\$ -	0	
	12	\$ -	0	
	13	\$ -	0	
	14	\$ -	0	
	15	\$ -	0	

↑

↓

VEN

	PAGOS	CANTIDAD	DIAS	CAPITALIZACION
ANTES DE LA FECHA FOCAL	1	0	0	mensual
	2	0	0	
	3	0	0	
	4	0	0	
	5	0	0	
FECHA FOCAL	6	0	0	
	7	0	0	
	8	0	0	
DESPUES DE LA FECHA FOCAL	9	0	0	
	10	0	0	
	11	0	0	
	12	0	0	
	13	0	0	
	14	0	0	
	15	0	0	

En las celdas del cuadro del VEO y VEN se debe insertar una fórmula que dependiendo del tipo de interés dará un respuesta distinta.

VEO= valor del esquema original

VEN= valor del esquema nuevo

Ahora podemos comenzar con las fórmulas para sacar los resultados finales de VEO y VEN con los datos puestos en las tablas por el usuario.

VEO SIMPLE	=(E15*(1+G3*(I24)))
VEO COMPUESTO	=(E15*((1+(SI(G15="anual",E7,SI(G15="semestral",F7,SI(G15="trimestral",G7,SI(G15="bimestral",H7,SI(G15="mensual",I7,SI(G15="quincenal",J7))))))))))^(I18))
VEN SIMPLE	=SI(M15=0,0,(1*(1+(G3)*(J18))))
VEO COMPUESTO	=SI(M15=0,0,(1*((1+(SI(O15="anual",E7,SI(O15="semestral",F7,SI(O15="trimestral",G7,SI(O15="bimestral",H7,SI(O15="mensual",I7,SI(O15="quincenal",J7))))))))))^(J34)))

Puede hacer el número de operaciones que quiera, y al final debe darle autosuma para que se calcule automáticamente el resultado y se muestre en las celdas que usted prefiera, en este caso las celdas que muestran los resultados son las siguientes.

Seleccione el tipo de interes a utilizar: **COMPUESTO**

VEO

\$

-

#¡VALOR!

VEN

En el VEO debe de ir una condicional como la que sigue:

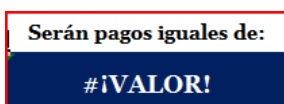
=SI(H9="Simple",D56,SI(H9="Compuesto",F56))

En el VEN debe de ir otra condicional que es como la que sigue:

=SI(H9="Simple",L56,SI(H9="Compuesto",N56))

Después para obtener el resultado final de la ecuación equivalente y determinar de cuanto será cada pago. Se debe dividir el VEO entre el VEN.

Se debe antes de seleccionar una celda que muestre la respuesta, y poner en ella la fórmula de la división de celdas. En el simulador de muestra se observa de la siguiente forma.



La fórmula que se utiliza es como sigue:


=G12/J12

Es una fórmula muy sencilla pero básica para los resultados finales de las ecuaciones equivalentes.

Anualidades

El tema de anualidades es muy sencillo, como puede notar en el no incluimos la tabla de conversiones pues ocupaba mucho espacio y este ejercicio puede llegar a ser muy largo, por lo tanto incluimos las condicionales de los tipos de interés dentro de la fórmula. Esto puede hacerlo usted en todos los ejercicios sin necesidad de poner la tabla de conversión.

ANUALIDADES



[MENU](#)

Anualidad		
S	#DIV/0!	
R	\$0.00	Tasa
i	0.00%	Anual
n	0	

$$S = R \frac{(1 + i)^n - 1}{i} =$$

Para realizar un segundo calculo recuerde que se debe utilizar el monto anterior.

S ₀	#DIV/0!	
S ₁	#DIV/0!	
R ₁	\$0.00	Tasa

Para empezar, en este tema la fórmula es muy diferente de los anteriores, se debe poner a un lado del simulador para que el usuario esté informado a fondo del nuevo tema.

Al dar formato y decidir que celdas se ocuparán para las fórmulas y las casillas de los resultados básicos, se debe tomar en cuenta que en este tema se usan muchas filas hacia abajo. A continuación mostraremos una imagen para que vea a lo que nos referimos.

ANUALIDADES Universidad Cristóbal Colón

MENU

Anualidad			
S	\$:DIV/0!		
R	\$0.00	Tasa	
i	0.00%	Anual	
n	0		

$$S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i} =$$

Para realizar un segundo cálculo recuerde que se debe utilizar el monto anterior

S ₂	\$:DIV/0!		
S ₁	\$:DIV/0!		
R ₁	\$0.00	Tasa	
i ₁	0.00%	Anual	
n ₁	0		

¿Desea realizar otro cálculo?

Menu Español / I. Simple / I. Compuesto / Tasa Efectiva / Ecuaciones Equivalentes

ANUALIDADES Universidad Cristóbal Colón

MENU

Anualidad			
S	\$:DIV/0!		
R	\$0.00	Tasa	
i	0.00%	Anual	
n	0		

$$S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i} =$$

Para realizar un segundo cálculo recuerde que se debe utilizar el monto anterior

S ₁	\$:DIV/0!		
S ₂	\$:DIV/0!		
R ₁	\$0.00	Tasa	
i ₁	0.00%	Anual	
n ₁	0		

¿Desea realizar otra cálculo?

S ₁	\$:DIV/0!		
S ₂	\$:DIV/0!		
R ₂	\$0.00	Tasa	
i ₂	0%	Anual	
n ₂	0		

¿Desea realizar otra cálculo?

Menu Español / I. Simple / I. Compuesto / Tasa Efectiva / Ecuaciones Equivalentes

Dependiendo del problema que se quiera resolver, se determinará cuantas operaciones desea realizar el usuario. Así pues, en el simulador muestra proporcionamos una opción que oculta las celdas que no son necesarias y las muestra en caso de que el usuario desee hacer uso de ellas para calcular una anualidad más.

En este simulador dejamos hasta 8 opciones más de cálculo aparte de las dos iniciales. Usted puede hacer el número de opciones que prefiera.

1. Seleccione las celdas que desea que cambien de color y, en la ficha **Inicio**, en el grupo **Estilos**, haga clic en la flecha situada junto a **Formato condicional**, elija **Resaltar reglas de celdas** y, a continuación, haga clic en **Es igual a**.
2. Escriba **No** en el primer cuadro y, a continuación, seleccione **Relleno personalizado y seleccione el relleno negro, o del color que usted prefiera**.

Ahora le damos las fórmulas que necesitará para el primer y el segundo cuadro. De ahí en adelante son iguales al segundo todos los demás, solo hay que asegurarse de usar las celdas correspondientes.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2													
3													
4													
5													
6													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
15													
16													
17													
18													
19													

ANUALIDADES

Anualidad	
S	
R	\$0.00
i	0.00%
n	0

Tasa
Anual

Para realizar un segundo calculo recuerde que se debe utilizar el monto anterior.

Para determinar la S la fórmula es la siguiente:

=E12*(((1+E14)^E15)-1)/(E14)

Note que la fila E14 no se ve en la imagen superior. Está escondida pues en esta celda se determina el interés, es decir se convierte. El contenido de la celda E14 es el que sigue:

=SI(J13="anual",E13/12,SI(J13="mensual",E13/1,SI(J13="bimestral",E13/6,SI(J13="trimestral",E13/4,SI(J13="cuatrimestral",E13/3,SI(J13="semestral",E13/2,0))))))

Después, para realizar el segundo cuadro las fórmulas son las siguientes.

18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
26													
27													
29													
30													

Para realizar un segundo calculo recuerde que se debe utilizar el monto anterior.

S₀	#DIV/0!
S₁	#DIV/0!
R₁	\$0.00
i₁	0.00%
n₁	0

Tasa
Anual

¿Desea realizar otro cálculo?

Sí

Para la celda E21, que calcula la S inicial mas su interés, la fórmula es:

```
=(E11*((1+E25)^E26))
```

Para la celda E22 que calcula la nueva anualidad, la fórmula es:

```
=((E23*(((1+E25)^E26)-1)/(E25)))+E21)
```

Al igual que en la primera fórmula aquí la celda E25 esta oculta y su contenido es:

```
=SI(J24="anual",E24/12,SI(J24="mensual",E24/1,SI(J24="bimestral",E24/6,SI(J24="trimestral",E24/4,SI(J24="cuatrimestral",E24/3,SI(J24="semestral",E24/2,0))))))
```

Con la misma finalidad para calcular el interés según el tiempo que se pide en el problema.

Desarrolle este procedimiento las veces que considere necesarias para su simulador.

Y finalmente para terminar con este tema, de la opción de una nueva ecuación y aplique la condicional que se mostro al inicio de esta sección.

Tabla de amortización

La tabla de amortización es muy sencilla de hacer, aunque no lo parezca. Vea como quedó el formato para que se dé una idea de lo que tiene que hacer y los espacios que debe dejar.

TABLA DE AMORTIZACION					
<div> <div> <div>S</div> <div>\$0.00</div> </div> <div> <div>R</div> <div>#DIV/0!</div> </div> <div> <div>i</div> <div>0.00%</div> </div> <div> <div>n</div> <div>0</div> </div> </div> <div> $X = R \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$ </div> <div> LA CAPITALIZACION QUE SE APLICA EN ESTE SIMULADOR ES MENSUAL </div>					
TABLA					
TOTALES	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		
PAGO MENSUAL	AMORTIZACION	INTERES	SALDO	Pago para liquidar	
1	#DIV/0!	#DIV/0!	\$0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
2	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
3	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
4	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
5	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
6	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
7	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
8	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
9	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
10	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
11	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
12	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
13	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
14	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
15	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
16	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
17	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
18	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
19	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
20	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
21	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
22	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
23	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
24	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
25	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
26	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
27	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
28	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
29	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
30	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
31	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
32	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
33	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
34	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
35	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
36	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
37	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
38	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Para comenzar solo se debe de insertar la fórmula inicial en el cuadro correspondiente.

TABLA DE AMOR			
1			
2			
3			
4	S	\$0.00	
5	R	#DIV/0!	Tasa
6	i		Annual
7	n	0	
8			
9			

=+(C4*(C8))/(1-(POTENCIA((1+(C8)),(-C7/C7*C7))))

Haga una lista para calcular el interés y en la celda C18 coloque la siguiente fórmula para poder hacer el cálculo acorde a la fórmula inicial.

=SI(D6="anual",C6/12,SI(D6="mensual",C6/1,SI(D6="bimestral",C6/6,SI(D6="trimestral",C6/4,SI(D6="cuatrimestral",C6/3,SI(D6="semestral",C6/2,0))))))

Ahora bien, para cada celda de la tabla se debe poner una fórmula distinta, pues éstas calculan cada pago.

Para la siguiente columna que es la del pago mensual, se debe insertar la siguiente fórmula:

=SI(C5>0,\$C\$5,0)

En la siguiente celda

	A	B	C	D	E	F	G
7		n	0				
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							

Para la siguiente celda

	A	B	C	D	E	F	G
7		n	0				
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

La fórmula es la siguiente

=+SI(C13>0,+C\$5-E13,0)

Para la siguiente celda

	A	B	C	D	E	F	G
7		n	0				
8							
9							
10		TABLA					
11		TOTALES	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!		
12			PAGO MENSUAL	AMORTIZACION	INTERES	SALDO	Pago para liquidar
13		1	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
14		2	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
15		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!

=+C4*(C8)

Para la siguiente celda

	A	B	C	D	E	F	G
7		n	0				
8							
9							
10		TABLA					
11		TOTALES	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!		
12			PAGO MENSUAL	AMORTIZACION	INTERES	SALDO	Pago para liquidar
13		1	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
14		2	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
15		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
16		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!

La siguiente formula

=SI(+(C4-D13)>0,C4-D13,0)

Y para la última celda de la última columna de la tabla

	A	B	C	D	E	F	G
7		n	0				
8							
9							
10		TABLA					
11		TOTALES	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!		
12			PAGO MENSUAL	AMORTIZACION	INTERES	SALDO	Pago para liquidar
13		1	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
14		2	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
15		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
16		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!

Se debe insertar la siguiente fórmula

=+C13+F13

Ahora mostraremos las fórmulas que deben ir en todas las celdas a partir de la tercera fila de la tabla, pues éstas son distintas a las de las dos primeras filas.

Comencemos con la primera columna, para que se ubique más fácilmente trabajaremos únicamente con la fila 15.

	A	B	C	D	E	F	G
7		n	0				
8							
9							
10		TABLA					
11		TOTALES	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!		
12			PAGO MENSUAL	AMORTIZACION	INTERES	SALDO	Pago para liquidar
13		1	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
14		2	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
15			#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
16		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
17		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
18		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
19		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
20		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
21		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
22		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
23		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
24		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
25		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!

En el cuadro que esta relleno de amarillo se debe insertar la siguiente fórmula:

=SI(B14="", "", SI(F14>0.01, B14+1, ""))

Esta determina el número de pagos que se harán, para ponerla en toda la columna, simplemente arrastre la fórmula.

En la siguiente columna

8						
9						
10		TABLA				
11		TOTALES	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	
12			PAGO MENSUAL	AMORTIZACION	INTERES	SALDO
13		1	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!
14		2	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!
15		#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!
16		#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!

La fórmula es

=SI(B14="", "", +SI(F14>0.01, \$C\$5, ""))

La siguiente columna

	A	B	C	D	E	F	G
7		n	0				
8							
9							
10		TABLA					
11		TOTALES	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!		
12			PAGO MENSUAL	AMORTIZACION	INTERES	SALDO	Pago para liquidar
13		1	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!
14		2	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!
15		#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!
16		#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!

La fórmula es

=SI(B15="", "", +SI(C15>0, +\$C\$5-E15, 0))

La siguiente columna

	A	B	C	D	E	F	G
10		TABLA					
11		TOTALES	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!		
12			PAGO MENSUAL	AMORTIZACION	INTERES	SALDO	Pago para liquidar
13		1	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!
14		2	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!
15		#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!
16		#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!	#\VALOR!

La fórmula es

=SI(B15="", "", +F14*(\$C\$8))

La siguiente columna es

	A	B	C	D	E	F	G
10		TABLA					
11		TOTALES	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!		
12			PAGO MENSUAL	AMORTIZACION	INTERES	SALDO	Pago para liquidar
13		1	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
14		2	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
15		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
16		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!

La fórmula es

=SI(B15="", "", +SI((F14-D15)>0, +F14-D15, 0))

Para la última columna

	A	B	C	D	E	F	G
10		TABLA					
11		TOTALES	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!		
12			PAGO MENSUAL	AMORTIZACION	INTERES	SALDO	Pago para liquidar
13		1	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
14		2	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
15		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!
16		#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!

La fórmula es

=SI(B15="", "", +C15+F15)

Recuerde que debe arrastrar la fórmula a toda la fila, hasta el número de opciones que quiere que tenga el usuario.

Y como último paso para este tema, se debe hacer la autosuma en la parte superior de la tabla para cada columna, de la siguiente manera

	B	C	D	E
10	TABLA			
11	TOTALES	=SUMA(C13:C112)	=SUMA(D13:D112)	=SUMA(E13:E112)
12		PAGO MENSUAL	AMORTIZACION	INTERES

Y esto es lo último que tiene que hacer para el tema de tabla de amortización.

Fondo de amortización

	A	B	C	D	E	F	G
1							
5							
6		S	\$0.00				
7		R	#DIV/0!	Tasa			
8		i	0.00%	Anual			
9		n	0				
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Así es como se ve la tabla de fondo de amortización en el simulador muestra. En base a esto usted dé el formato que prefiera dejando los espacios libres a tomar en cuenta para insertar las fórmulas.

Primero comience con la fórmula principal para determinar la R.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
5							
6		S	\$0.00				
7		R	#DIV/0!	Tasa			
8		i	0.00%	Anual			
9		n	0				
11							

La fórmula es la siguiente

=+((C6)*(C10))/(POTENCIA((1+(C10)),(C9/C9*C9))-1)

Y la fórmula oculta en la celda C10 es la siguiente

=SI(D8="anual",C8/12,SI(D8="mensual",C8/1,SI(D8="bimestral",C8/6,SI(D8="trimestral",C8/4,SI(D8="cuatrimestral",C8/3,SI(D8="semestral",C8/2,0))))))

Ahora para empezar, lo haremos con la primera fila de la tabla

	A	B	C	D	E	F	G
12		TABLA					
13		TOTALES	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	
14		PERIODO	ABONO	INTERES		SALDO	
15		1		\$0.00		#DIV/0!	
16		2	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	
17							

La fórmula que debe contener esta celda es la siguiente

=+C7

Para la siguiente celda, esta siempre será 0.

	A	B	C	D	E	F	G
12		TABLA					
13		TOTALES	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	
14		PERIODO	ABONO	INTERES		SALDO	
15		1	#DIV/0!			#DIV/0!	
16		2	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	
17							
18							

La última columna

	A	B	C	D	E	F	G
12		TABLA					
13		TOTALES	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	
14		PERIODO	ABONO	INTERES		SALDO	
15		1	#DIV/0!	\$0.00		#DIV/0!	
16		2	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	

La fórmula es la siguiente.

=SI(+(C15+D15)>0,C15-D15,0)

Para la siguiente fila, es decir la fila 16 será lo siguiente

	A	B	C	D	E	F	G
12		TABLA					
13		TOTALES	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	
14		PERIODO	ABONO	INTERES		SALDO	
15		1	#DIV/0!	\$0.00		#DIV/0!	
16		2	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	
17							

Y la fórmula es

=+SI(F15>0,\$C\$4,0)

La siguiente columna

	A	B	C	D	E	F	G
12		TABLA					
13		TOTALES	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	
14		PERIODO	ABONO	INTERES		SALDO	
15		1	#DIV/0!	\$0.00		#DIV/0!	
16		2	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	
17							

La fórmula correspondiente es

=SI(B16="", "", +F15*(\$C\$10))

Y para la última columna

	A	B	C	D	E	F	G
12		TABLA					
13		TOTALES	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	
14		PERIODO	ABONO	INTERES		SALDO	
15		1	#DIV/0!	\$0.00		#DIV/0!	
16		2	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	
17							

La fórmula es

=+C16+D16+F15

Ahora la tabla de fondo de amortización no es igual a la tabla de amortización, las fórmulas deben hacer todo lo contrario, por lo cual se debe agregar una fórmula más, que es la que se va a arrastrar a las demás celdas.

	A	B	C	D	E	F	G
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

La fórmula es la siguiente

=SI(I16>0,"",H17)

En la siguiente columna

	A	B	C	D	E	F	G
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

La fórmula es

=+SI(I16=0,\$C\$7,"")

En la siguiente columna

	A	B	C	D	E	F	G
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

La fórmula es

=SI(B17="", "", +F16*(\$C\$10))

Y la siguiente columna, la última

	A	B	C	D	E	F	G
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

Y la fórmula es la siguiente

=+SI(I16=0, +C17+D17+F16, "")

Recuerde que esta última fila es la que va a arrastrar para llenar la tabla de Fondo de amortización.

Y por ultimo recuerde también hacer la autosuma de cada una de las secciones de la tabla.

	B	C	D	E	F	
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						

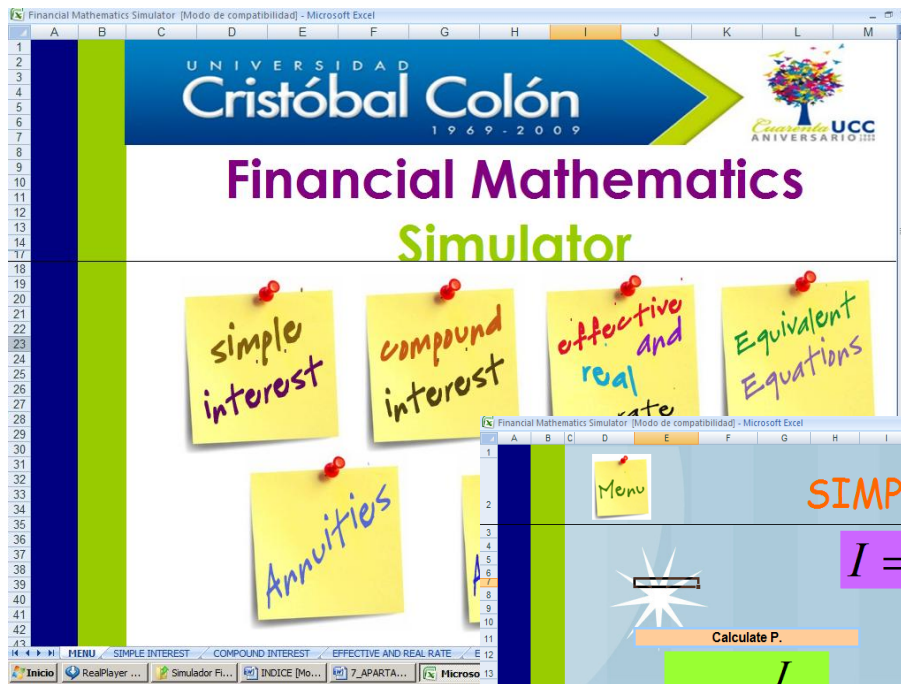
Estas son algunas de las Claves que le pueden ayudar a desarrollar su propio simulador.

Esta es una oportunidad muy buena para el desarrollo mental y matemático, ya que aprende a hacer cosas nuevas y desarrolla su creatividad ideando fórmulas y formatos que hagan de sus conocimientos una forma única de expresión.

Usted podrá conocer las matemáticas a fondo, pues se necesita dedicación para hacer un simulador original y comprensible al resto de la gente. Pero más que nada tendrá la dicha y el orgullo de poder compartir su creación con los demás.

¡Esperamos que nuestro manual haya
sido de ayuda para la realización de su
simulador!

APARTADO C:
EXHIBIDOR DE SIMULADORES
FINANCIERO



SIMPLE INTEREST

$$I = P * i * n$$

Calculate P.

$$P = \frac{I}{i * n}$$

Calculate i.

$$i = \frac{I}{P * n}$$

Calculate n.

$$n = \frac{I}{P * i}$$

Calculate i

P= \$3,666.00
i= 26.80%
n= 3 MONTHS
I= \$ 245.62

Calculate P

i= 12.40%
n= 25 DAYS
I= 3580.45
P= \$1,154.98

Calculate i

n= 85
I= 58.47
P= \$8,673.56
i= 2.86%

Calculate P

i= 12.40%
n= 25 DAYS
I= 3580.45
P= \$1,154.98

COMPOUND INTEREST

$$S = P(1 + i)^n$$

Calculate i

$$i = \left(\frac{S}{P}\right)^{1/n} - 1$$

Calculate P.

$$P = \frac{S}{(1 + i)^n}$$

Calculate n.

$$n = \frac{\log(S/P)}{\log(1 + i)}$$

CALCULAR S

S= \$4,842,428.13
P= \$3,000,000.0
i= 6.00%
n= 96
Capitalization MONTHLY

CALCULAR i

i= 15.85%
S= \$25,000.00
P= \$15,690.82
n= 30
Capitalization ANNUAL

CALCULAR n

n= 5.671417469
x= 2
i= 13.00%
Capitalization ANNUAL

ANNUITIES.

TYPE OF ANNUITY	CONQUERED
CAPITALIZATION	MONTHLY

TYPE OF ANNUITY	ORDON
CAPITALIZATION	(M)
TYPE OF BOND	4

R= \$500.00
i= 12.00%
n= 14
DAYS
N° DEPOSIT 37.00
S= \$ 20,236.67

ORDINARY ANNUITIES

CAPITALIZATION

R= \$500.00
i= 10.00%
n= 12 YEARS
S1= \$138,218.93805

MONTHLY

R= \$500.00
i= 12.00%
n= 2 YEARS
S1= \$138,218.93
S2= \$191,145.98434

ORDINARY

R= \$500.00
i= 10.00%
n= 12 YEARS
S1= \$138,218.93805
S2= \$191,145.98434

0

Formulas de Tasas

Tasa efectiva

$$T_E = \left[\left(1 + \frac{T_N}{n} \right)^n - 1 \right] * 100$$

Calcular

Limpiar

Salir

Variables

Te = Tasa efectiva

Tn = Tasa nominal

Tr = Tasa real

Ti = Tasa de inflación

n = Periodo

Datos

Te :

Tn :

Tr :

Ti :

n :

Formulas de Anualidades

Monto de la anualidad

$$S = \frac{R(1+i)^n - 1}{i}$$

Calcular

Limpiar

Salir

Variables

S = Monto

R = Depósitos Periódicos

i = Interés

n = Periodo

Datos

S :

R :

i :

n :

X :

Inicio

Formulas de Tasas

Tasa real

$$T_R = \left(\frac{T_E - T_i}{1 + T_i} \right) * 100$$

Calcular

Limpiar

Salir

Variables

Te = Tasa efectiva

Tn = Tasa nominal

Tr = Tasa real

Ti = Tasa de inflación

n = Periodo

Datos

Te :

Tn :

Tr :

Ti :

n :

Formulas de Tasas

Tasa real

$$T_R = \left(\frac{T_E - T_i}{1 + T_i} \right) * 100$$

Calcular

Limpiar

Salir

Variables

Te = Tasa efectiva

Tn = Tasa nominal

Tr = Tasa real

Ti = Tasa de inflación

n = Periodo

Datos

Te :

Tn :



Tr :

Ti :

n :

FINANZAS

Aprende Matematicas Financieras!


[Interés Simple](#)

[Interés Compuesto](#)


[Tasa Efectiva](#)

[Fondo Amortización](#)

[Amortización](#)



[FÓRMULAS](#) [CRÉDITOS](#)



FORMULA

$$S = R \cdot \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

S =
 R =
 i =
 n =

Tabla de Amortización

TÍTULOS	PERIODO	PAGO MENSUAL	PAGO A CAPITAL	PAGO DE INTERESES	CAPITAL PENDIENTE	PAGO PARA LIQUIDAR

INTERÉS SIMPLE

$$I = P \cdot i \cdot n = P \cdot i \cdot \frac{m}{n}$$

$$P = \frac{I}{i \cdot n} = \frac{I}{i \cdot \frac{m}{n}}$$

$$n = \frac{I}{P \cdot i} = \frac{I}{P \cdot \frac{i}{m}}$$

$$i = \frac{I}{P \cdot n} = \frac{I}{P \cdot \frac{m}{n}}$$

INTERÉS COMPUESTO

$$M = C (1+i)^n$$

$$n = \frac{\log M - \log C}{\log (1+i)}$$

$$i = \left(\frac{M}{C} \right)^{1/n} - 1$$

$$C = \frac{M}{(1+i)^n}$$

TASA EFECTIVA

$$TE = \left(\left(1 + \frac{TN}{n} \right)^n - 1 \right) \cdot 100$$

TASA REAL

$$TR = \left(\frac{TE - Ti}{1 + Ti} \right) \cdot 100$$

FONDO AMORTIZACIÓN

$$S = R \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

AMORTIZACIÓN


$$S = R \cdot \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

i% EN ANUALIDADES

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

$$\frac{NPV}{R} = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

$$\frac{NPV}{R} = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i \cdot (1+i)^{k-1}}$$



FINANZAS

Finanzas

10:30 a.m.

Simulador Financiero GOG [Sólo lectura] [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Advertencia de seguridad Las macros se han deshabilitado. Opciones...

1969-2009

Cuarenta UCC ANIVERSARIO

Interés Simple Tabla de Amortización

Interés Compuesto Anualidades Anticipadas

Tasa Efectiva % Cálculo del Valor Gradiente

Anualidades Ordinarias

Haz Click y consulta los Indicadores

sección de Indicadores Financieros consúltelos aquí

MENU Interés Simple Interés Compuesto Tasa Efectiva

Inicio RealPlayer Do... 7_APARTADO... Instituto Mexi... SIMULADOR...

Simulador Financiero GOG [Sólo lectura] [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Advertencia de seguridad Las macros se han deshabilitado. Opciones...

Cálculo de un Valor Gradiente Aritmético

Valor Actual del Crédito \$14,103.06

Valor Actual de la Serie \$4,326.56

Valor Total de Contado \$19,929.61

Gradiente \$27,361.99

Valor Futuro \$35,756.17

Enganche \$1,500.00

Paguitos \$ \$80.00

Primer cuota \$250.00

i= Tasa de Interés 2.80%

Número de Paguitos 24

MENU

Si necesitas ayuda, haz click en ?

Simulador Financiero GOG [Sólo lectura] [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Anualidades Ordinarias

Cálculo del monto acumulado de una Anualidad Ordinaria

$$S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Monto de la Anualidad \$58,990.62

R= Pagos \$666.00

i= Tasa de Interés 1.25000%

n= Número de Pagos Periodicos 60

Cálculo del Valor presente de una Anualidad Ordinaria

$$P = R \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

P= Valor presente de la Anualidad \$79,732.73

R= Pagos estipulados \$3,000.00

i= Tasa de Interés 0.80000%

n= Número de pagos periódicos 30

Determinación del un Valor presente de

$$P = R \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

P= Valor presente de la Anualidad

R= Pagos estipulados

i= Tasa de Interés

n= Número de pagos periódicos

MENU

UCC Universidad Cristóbal Colón

MATEMATICAS FINANCIERAS

Simulador Financiero

Teoria

Interes Simple

Interes compuesto

Ecuaciones Equivalentes

Anualidades

Tasas Efectivas

Tabla de Amortizacion

Fondo de Amortizacion

Alaborador Por:
Gabriel Morrugares Fernandez
Juan Carmelo Gamboa Lopez

Asesor:
Dr. Arturo Garcia Santillan

TABLA DE AMORTIZACION

Monto S \$ 180,000.00

Interes i 24% Anual

Periodo n 24

Renta R \$ 9,516.80

Fecha de Inicio 01/03/2009

$S = R \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$

No. De Periodo	Fecha de Pago	Pago Mensual	Interes	Amortizacion de Capital	Saldo Insoluto
Totales		\$ 228,403.14	\$ 48,403.14	\$ 180,000.00	\$ -
0		\$ -	\$ -	\$ -	\$ 180,000.00
1		\$ 9,516.80	\$ 3,600.00	\$ 5,916.80	\$ 174,083.20
2		\$ 9,516.80	\$ 3,481.66	\$ 6,035.13	\$ 168,048.07
3		\$ 9,516.80	\$ 3,360.96	\$ 6,155.84	\$ 161,892.23
4		\$ 9,516.80	\$ 3,237.84	\$ 6,278.95	\$ 155,613.28
5		\$ 9,516.80	\$ 3,112.27	\$ 6,404.53	\$ 149,208.75
6		\$ 9,516.80	\$ 2,984.17	\$ 6,532.62	\$ 142,676.13
7		\$ 9,516.80	\$ 2,853.52	\$ 6,663.27	\$ 136,012.85
8		\$ 9,516.80	\$ 2,720.26	\$ 6,796.54	\$ 129,216.31
9		\$ 9,516.80	\$ 2,584.33	\$ 6,932.47	\$ 122,283.84
10		\$ 9,516.80	\$ 2,445.68	\$ 7,071.12	\$ 115,212.72
11		\$ 9,516.80	\$ 2,304.25	\$ 7,212.54	\$ 108,000.17
12		\$ 9,516.80	\$ 2,160.00	\$ 7,356.79	\$ 100,643.38
13		\$ 9,516.80	\$ 2,012.87	\$ 7,503.93	\$ 93,139.45
14		\$ 9,516.80	\$ 1,862.79	\$ 7,654.01	\$ 85,485.44
15		\$ 9,516.80	\$ 1,709.71	\$ 7,807.09	\$ 77,678.35
16		\$ 9,516.80	\$ 1,553.57	\$ 7,963.23	\$ 69,715.12
17		\$ 9,516.80	\$ 1,394.30	\$ 8,122.50	\$ 61,592.63
18		\$ 9,516.80	\$ 1,231.85	\$ 8,284.94	\$ 53,307.68
19		\$ 9,516.80	\$ 1,066.15	\$ 8,450.64	\$ 44,857.04
20		\$ 9,516.80	\$ 897.14	\$ 8,619.66	\$ 36,237.38
21		\$ 9,516.80	\$ 724.75	\$ 8,792.05	\$ 27,445.33
22		\$ 9,516.80	\$ 548.91	\$ 8,967.89	\$ 18,477.44

Menu Teoria Interes

Inicio RealPlayer Do... 7

10:37 a.m.

$NPV = R \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i(1+i)^{k-1}}$

Para calcular R en una anualidad diferida

$R = \frac{NPV}{\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i(1+i)^{k-1}}}$

Para Despejar (-n)

De la ecuacion de valores equivalentes

$$NPV - R \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i(1+i)^{k-1}} \rightarrow \frac{(NPV)(i)(1+i)^{k-1}}{R} = 1 - (1+i)^{-n}$$

$$(1+i)^{-n} = 1 - \frac{(NPV)(i)(1+i)^{k-1}}{R} \rightarrow \text{Log}((1+i)^{-n}) = \text{Log}\left[1 - \frac{(NPV)(i)(1+i)^{k-1}}{R}\right]$$

$$-n = \frac{\log\left[1 - \frac{(NPV)(i)(1+i)^{k-1}}{R}\right]}{\log(1+i)}$$

El resultado es un numero negativo, que significa : el numero entero es el numero de pagos enteros y una fraccion (x) que se debe de calcular su monto

Para calcular el valor de x, se utiliza la siguiente secuencia de formula:

Menu Teoria Interes Simple Interes Compuesto Tasas Efectivas Fondo de Amot

Inicio RealPlayer Do... 7 APARTADO... Instituto Mexi... GABRIEL Y JU... Microsoft Ex...

10:39 a.m.

SIM_EQ08_MA [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Advertencia de seguridad: Algunos contenidos activos se han deshabilitado. Opciones...

Interés Simple Monto Interés Compuest Tasa Efectiva Tasa Real Anualidades Amortizaciones Fondo de Amortización Depreciación

MATEMÁTICAS FINANCIERAS

Integrantes:

- Liliana A. Conss Vásquez
- Nubia Gómez Raga
- Perla P. Hernández Flores
- Cecilia Vega Ziauriz
- Sebastián Zaballa Coppola

Asesor:

Dr. Arturo García Santillán

INTERÉS COMPUESTO

$$S = P \left(1 + \frac{i}{m} \right)^n$$

$$S = P(1+i)^n$$

$$n = \frac{\log F - \log P}{\log(1+i)}$$

$$M = P(1+i)^n$$

COMPROBACIÓN

Notación	Monto	Plazo en años	Comprobación
S= Monto	S=	n=	M=
P= Capital	P=	P=	P=
i= Tasa de interés	i= %	i= %	i= %
n= Períodos o plazo	n=	n=	n=
m= Tiempo mensual	CALCULAR	CALCULAR	CALCULAR
F= Monto Futuro	CALCULAR		
M= Monto			

Menú Interés Simple Monto Interés Compuesto Tasa Efectiva Tasa Real Anualidades Amortizaciones Fondo de Amortización Depreciación Línea Recta

DEPRECIACIÓN MÉTODO DE LINEA RECTA

$$D = \frac{C - T}{n}$$


Notación	Método de Línea Recta
D= Depreciación	D=
C= Costo Original	C=
T= Valor de Desecho	T=
n= Vida útil	n=
	CALCULAR

Ver Tabla

Menú Interés Simple Monto Interés Compuesto Tasa Efectiva Tasa Real Anualidades Amortizaciones LIMPIAR

FONDOS DE AMORTIZACIÓN TABLA DE FONDO DE AMORTIZACIÓN DEPRECIACIONES

Inicio 7 APARTAD... PORTAL_SIM... RealPlayer S... WinZip Pro -... Microsoft Ex... 11:07 a.m.



Equipo 9

Elsa Areli Talavera Contreras
Héctor Esquivel Navarrete
German Eduardo Zuñiga Mtz.

Simuladores Financieros

Por favor da click en los ovals para que te muestre los Simuladores correspondientes

Menú Principal

Interes Simple

Tasas

Amortizaciones

Anualidades

Interes Comp.

Depreciacion

Fondo de Amortizacion

2006 - Derechos Reservados: EATC/HEN/GEZM

ANUALIDADES

Calculo Para Anualidad con 1 Variable de Tasa:

S \$ 12,336

R \$ 1,000.00 Tasa

i 6.00% Anual

n 12

Calculo para Anualidad con "n" Variables de Tasa:

Tomando la anterior como el primer calculo

S₀ \$ 14,043

S₁ \$ 52,377

R₁ \$ 1,500.00 Tasa

i₁ 6.50% Anual

n₁ 24

¿Requiere otro calculo? SI

S₁ Poner Monto

S₂ #VALOR!

R₂ \$ - Tasa

i₂ 10% Anual

n₂ 12

¿Requiere otro calculo? SI

S₂ Poner Monto

S₃ #VALOR!

R₃ \$ - Tasa

i₃ 12% Anual

n₃ 60

¿Quiere otro calculo? SI

AMORTIZACION

S	\$1,000,000.00
R	\$88,699.14
i	60.00%
n	17

Tasa

Anual

$$X = R \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

TOTALES	\$1,507,885.41	\$1,000,000.00	\$507,885.41
n	PAGO MENSUAL	Pago a capital	Pago de intereses
1	\$88,699.14	\$38,699.14	\$50,000.00
2	\$88,699.14	\$40,634.10	\$48,065.04
3	\$88,699.14	\$42,665.80	\$46,033.34
4	\$88,699.14	\$44,799.09	\$43,900.05
5	\$88,699.14	\$47,039.05	\$41,660.09
6	\$88,699.14	\$49,391.00	\$39,308.14
7	\$88,699.14	\$51,860.55	\$36,838.59
8	\$88,699.14	\$54,453.58	\$34,245.56
9	\$88,699.14	\$57,176.26	\$31,522.88
10	\$88,699.14	\$60,035.07	\$28,664.07
11	\$88,699.14	\$63,036.82	\$25,662.32
12	\$88,699.14	\$66,188.67	\$22,510.48
13	\$88,699.14	\$69,498.10	\$19,201.04
14	\$88,699.14	\$72,973.00	\$15,726.14
15	\$88,699.14	\$76,621.65	\$12,077.49
16	\$88,699.14	\$80,452.74	\$8,246.41
17	\$88,699.14	\$84,475.37	\$4,223.77

Matemáticas Financieras

Simulador de inversiones

HERRAMIENTA DE CÁLCULO	DESCRIPCIÓN
Interés simple	Interés que se paga por el capital prestado o invertido en un plazo (no mayor a un año) de tiempo determinado. Entrar
Interés Simple (Monto)	Se utiliza para conocer la suma del capital (monto)
Valor Presente	Es el capital o principal que se requiere para considerar el descuento por pago anticipado. Este descuento por pago anticipado se debe para un plazo "n" mismo que ya no será un consiguiente va no le aplica la tasa de interés.

VALOR PRESENTE

Descripción

Instrucciones

Variables	Valores
S =	\$ 1,805.00
P =	
i =	15.00%
m =	12
Periodos "n" en	Días
n =	360
Resultado	
P =	\$ 1796.02

Nomenclatura:
S = Monto de la deuda

INTERES SIMPLE (MONTOS)

Descripción

Instrucciones

Variables	Valores
S =	\$ 25,000.00
P =	
i =	15.00%
m =	6
Periodos "n" en	Días
n =	360
Resultado	
P =	\$ 24937.66

Nomenclatura:
S = Monto obtenido
P = Capital o principal
i = Tasa de interés anual aplicable
n = Plazo de tiempo (años, meses, días, etc...)

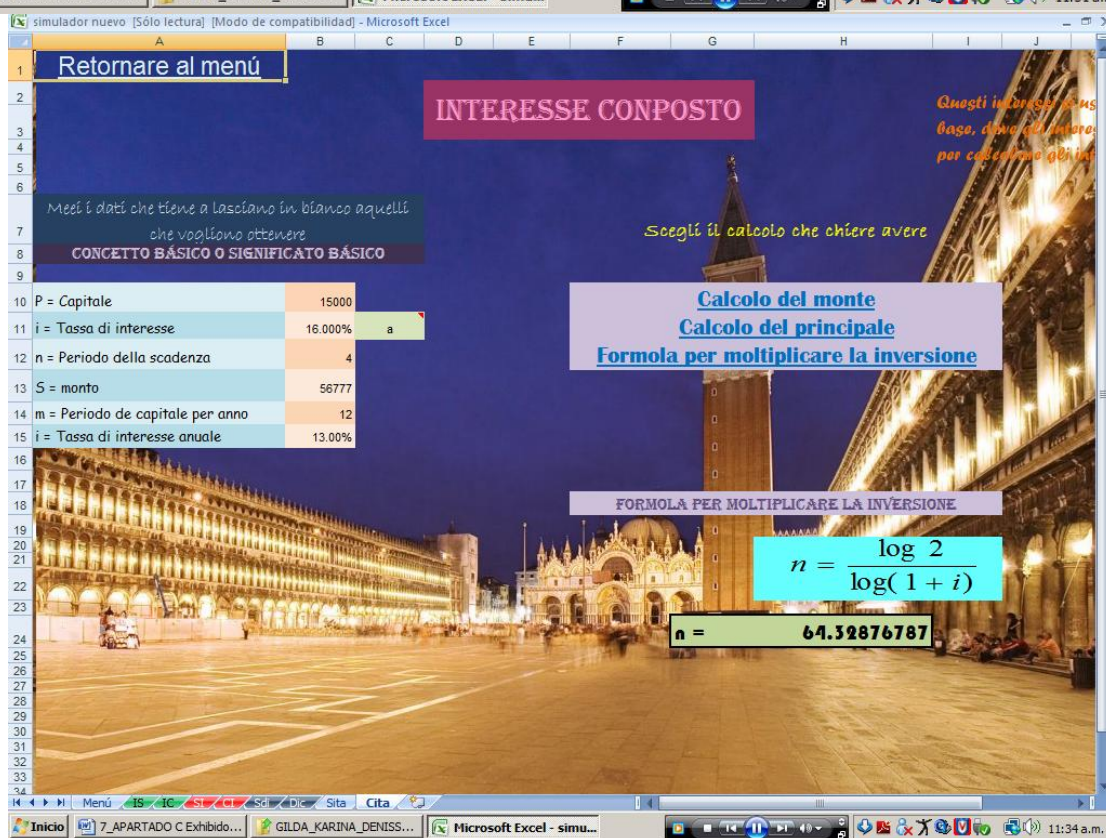
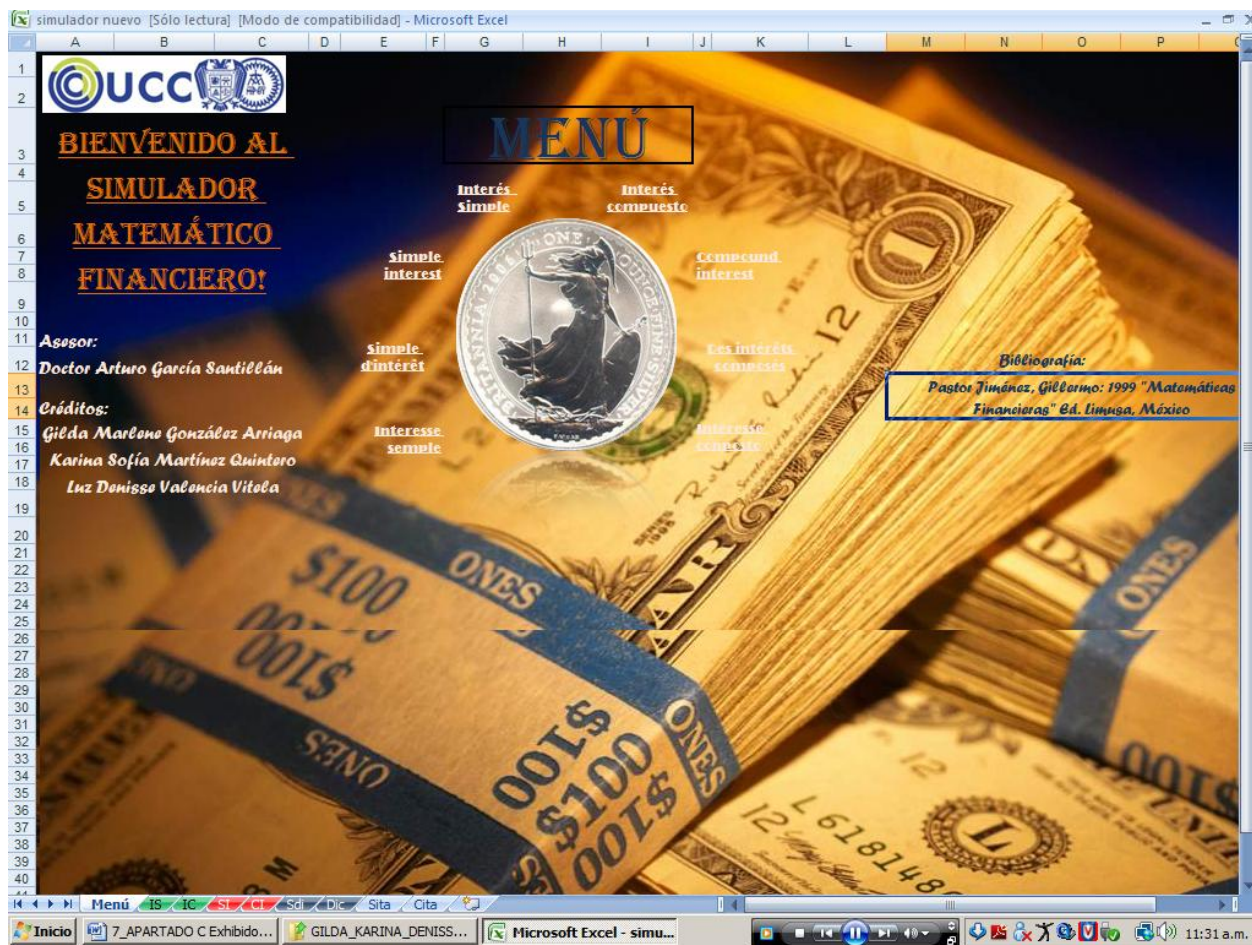
INTERÉS COMPUESTO (CON CAPITALIZACIONES)

Descripción

Instrucciones

Variables	Valores
S =	\$ 300,000.00
P =	
i =	25.00%
Capitalización	Cada 28 días
Tasa de interés del periodo	1.94%
n =	57.00
Resultado	
P =	\$100,091.72

Nomenclatura:
S = Monto obtenido
P = Capital o principal
i = Tasa de interés anual aplicable
n = Plazo de la inversión (años, meses, días, etc...)





MATEMÁTICAS FINANCIERAS



SIMULADOR

Es una herramienta que nos ayudará a realizar cálculos sobre operaciones financieras básicas, tales como:
Interés simple e Interés compuesto.

Gracias al cálculo de las operaciones, nos auxiliará en la elección de la opción más conveniente a nuestros intereses para el pago justo de una deuda a un proveedor. La notación utilizada está basada en *Pastor (1999)*.

¡Bienvenido!

INICIAR

CRÉDITOS

Fórmula:

$$C = \frac{M_g}{(1 + in)}$$

Ó en días:

$$C = \frac{M_g}{\left(1 + \frac{it}{360}\right)}$$

$$C = \frac{M_g}{(1 + in)}$$

Calculo del Capital (C)

Para cálculo en meses

C	\$5,853.66
Mg	\$6,000.00
i	15%
n	2
m	12
Unidad	1

$$i = \frac{360}{t} \left(\frac{M_g}{C} - 1 \right)$$

Calculo de Tasa de interés (i)

Para cálculo en meses

i	16567.35%
t	20
Mg	\$10,000.00
C	\$980.00
Días del año	360
Unidad	1

Donde:

C	Capital inicial.
Mg	Monto ganado.
i	Tasa de interés nominal (en %)
n	Tiempo (periodos: años, meses, días)
m	Número de meses
t	Número de días.
1	Unidad (Constante)

$$C = \frac{M_g}{\left(1 + \frac{it}{360}\right)}$$

Calculo del Capital (C)

Para cálculo en días

C	\$4,946.41
Mg	\$5,000.00
i	10%
t	39
Días del año	360
Unidad	1

Fórmulas:

$$M_g = C(1 + in)$$

$$M_g = C\left(1 + i\frac{n}{m}\right)$$

Donde:

Mg	Monto ganado.
C	Capital inicial.
i	Tasa de interés nominal (en%).
n	Tiempo (periodos: años, meses, días).
m	1 si n= años; 12 si n= meses; 360 si n= días
1	Unidad (constante)

DATOS

Monto ganado	\$5,083.33
Capital (C)	\$5,000.00
Tasa de i	10%
Tiempo n	2
Tiempo m	12
Unidad	1

NOTA: Introduce los datos en las celdas en amarillo.

UNIVERSIDAD CRISTOBAL COLÓN
LIC. ADMINISTRACIÓN
MATEMATICAS FINANCIERAS

Profesor:
Arturo García Santillán

Elaborado por:
Manuela Deschamps
Zuriñe Rementería
Raúl Zaldivar
Eustaquio Lorente

Créditos:
Pastor
Tobias Harmsen
Stefan Schuttles
Isaura Espinosa
Olivia Amorim
Regina Vázquez
Olga Illina
Paola Arreola

"Anualidades"




	Español		Deutsch
	English		日本語
	Français		Русско
	Italiano		Nederlands
	Portuguese		

Annuitäten

gewöhnlich	verschieden
vorgezogene	
▶ endwert	▶ endwert
▶ endwert	
▶ aktuellen wert	▶ aktuellen wert
▶ aktuellen wert	

finden Sie den Wert für i
das den Faktor im roten Raum zusammenbringt

$$\frac{(1+i)^n - 1}{i} = \frac{S}{R}$$

i	faktor
0.01	3.03010
0.02	3.06040
0.03	3.09090
0.04	3.12160
0.05	3.15250
0.06	3.18360
0.07	3.21490
0.08	3.24640
0.09	3.27810
0.150000	3.47250

= 1.07248


Gewöhnliches Renten: endwert

Formel:
$$S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Ergebnis: 15.00

Daten:

S=	\$ 134.06
R=	\$ 125.00
i=	
n=	3



Universidad Cristobal Co

Menú Principal

Interés Simple

Amortizaciones

Interés Compuesto

Fondos de Amortización

Anualidades

Tasas

Créditos

Interés Compuesto

Tabla para Calcular el Monto

Formula

$$S = P(1+i)^n$$

Principal	P		Monto Compuesto
Interés	i		\$ -
Plazo	n		
Capitalización=	Mensual		

Tabla para Calculo del Tiempo

Formula

$$n = \frac{\log(x)}{\log(1+i)}$$

Veces de Incremento	X		Tiempo (Días)
Interés Anual	i		#(NUM!)
Plazo Deposito	X		Días
Capitalización=	Mensual		

Tabla para Calcular el Capital

Formula

$$P = \frac{S}{(1+i)^n}$$

Monto	S		Valor del Capital
Tiempo	n		\$ -
Tasa	i		
Capitalización=	Mensual		

Tabla para Calcular la Tasa de Interes

Formula

$$i = \left(\frac{S}{P}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Principal	P		Tasa Interés (i)
Monto	S		#DIV/0!
Tiempo Mes	n		
Capitalización=	Mensual		

Anualidades

Anualidades Ordinarias

Fórmula Monto

$$S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

R=	\$350.00
i=	2.000%
n=	200
S=	\$900,985.70

Fórmula Valor Presente

$$P = R \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

R=	\$350.00
i=	2.000%
n=	200
P=	\$17,166.57

Anualidades Anticipadas

Fórmula Monto

$$S = R(1+i) \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

R=	
i=	
n=	

Fórmula Valor Presente

$$P = R(1+i) \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

R=	
i=	
n=	

Anualidades Diferidas

Fórmula Monto

$$S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

R=	
i=	
n=	
S=	#DIV/0!

Fórmula Valor Presente

$$P = R \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i(1+i)^k}$$

R=	
i=	
n=	
k=	
P=	#DIV/0!

Menú Principal

Simulador Amortización [Sólo lectura] [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

UNIVERSIDAD CRISTÓBAL COLÓN

"Educar para servir"



EDUCARE ET MINISTRARE

MATEMÁTICAS FINANCIERAS

Amortización

Dr. Arturo García Santillán

Integrantes:

Marun Alarcón González
Silva Denisse Caudana Monsivais
Nohemi Denisse Salas Melgarejo

INDICE

A. **Definiciones**

B. **Explicación**

C. **Ejemplo**




DEFINICIONES

AMORTIZACIÓN:

La amortización es un término económico y contable, referido al proceso de distribución en el tiempo de un valor duradero. Adicionalmente se aplica como sinónimo de depreciación.

Se emplea referido a dos ámbitos diferentes: con respecto a la amortización de un activo o la amortización de un pasivo. En ambos casos se trata de un valor relativamente grande, con una duración que se extiende a varios periodos o operaciones, para cada uno de los cuales se calcula una amortización de modo que se reparta ese valor entre todos los periodos en los que permanece.

DR. D. JON PIERRE HURTADO

Esta palabra tiene diversas acepciones académicas. Llamase así al hecho de pagar sencillamente los deudas y a un procedimiento que consiste en extinguir, por medio de entregas parciales y convenientes periódicas, un capital otorgado en la industria o sociedad o préstamo; y a la forma también propia de amortización: la amortización solamente, a cada uno de los meses o periodos destinados a su extinción.

Es de notar, según esto, la importancia que se concede al pago periódico de capitales, cuando propiamente se trata de recuperación, o lo que es lo mismo, cuando se trata de un capital, sino al contrario, una deuda. Por último, amortización significa el estado de igualdad proporcional que ha sido adquirida proporcionalmente a cuotas determinadas, a oporarse en parte, al mismo tiempo, de la totalidad de un patrimonio.

Como medio para la formación de capitales, la amortización tiene la gran ventaja de que permite utilizar la fuerza productiva del interés compuesto, que produce y devorará las sumas acumuladas sucesivamente, pero sólo en un tiempo eficaz cuando se pagan los intereses de un largo periodo de tiempo y una colocación productiva. El cálculo determina, en cada caso, ya la cantidad anual, ya el tiempo o el interés, que son precisos para conseguir un cierto capital.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA:

Amortizar: Redimir o extinguir el capital de un servicio, préstamo o otra deuda.

FUENTE: Pastor, G. (1999): "Matemáticas Financieras" Ed. LIMUSA.

Simulador Amortización [Sólo lectura] [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

INDICE

Pantalla principal

Definiciones

Explicación

Ejemplo

Simulador

SIMULADOR

Introduce los datos en la ventana DATOS y observa los cambios en la gráfica y la tabla de amortización.

DATOS

Monto del préstamo (S)	1,750,000
Tasa de interés (i)	7.0000%
Número de periodos (n)	240

Pagos del periodo \$ 122,500.01
Total de interés pagado \$ 27,650,002.61

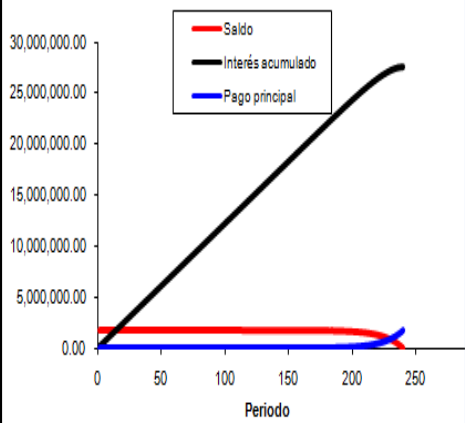
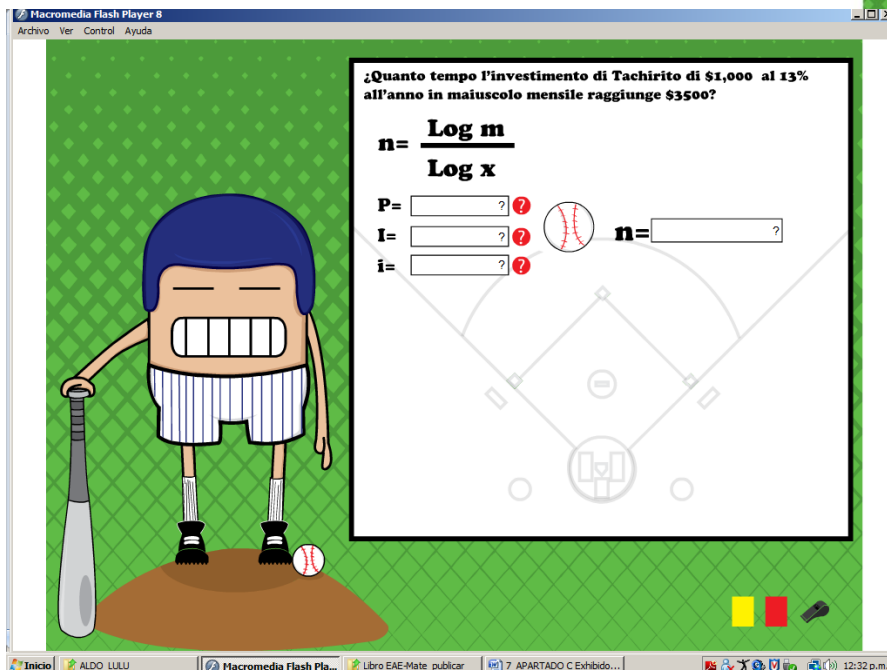
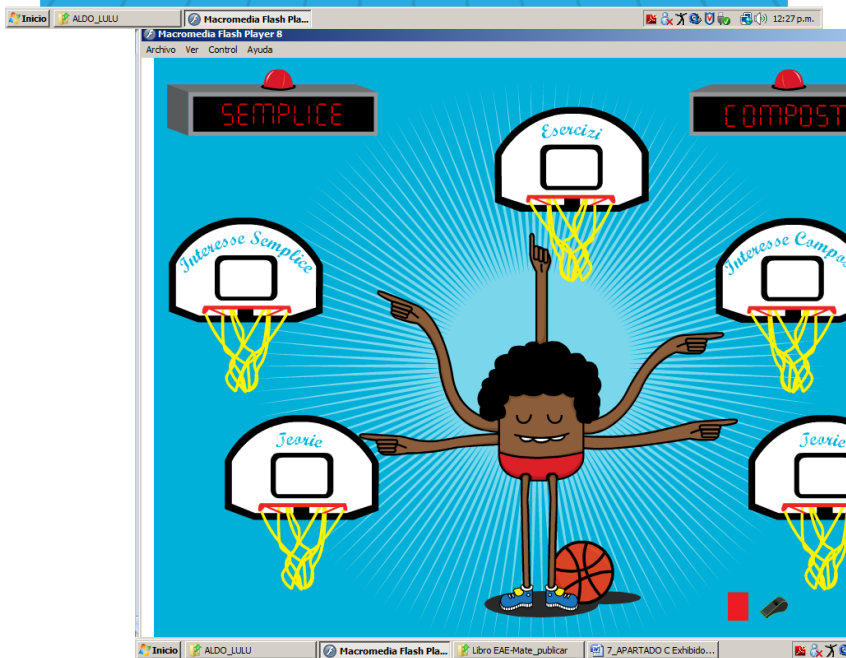


Tabla de amortización

Periodo	Pago	Interes	acumulado	Amortización	Pago principal	Saldo (Deuda)	IVA 15%
						\$ 1,750,000.00	
1	122,500.01	122,500.00	122,500.00	0.01	0.01	1,749,999.99	18,375.00
2	122,500.01	122,500.00	245,000.00	0.01	0.02	1,749,999.98	18,375.00
3	122,500.01	122,500.00	367,500.00	0.01	0.03	1,749,999.97	18,375.00
4	122,500.01	122,500.00	490,000.00	0.01	0.05	1,749,999.95	18,375.00
5	122,500.01	122,500.00	612,499.99	0.01	0.06	1,749,999.94	18,375.00
6	122,500.01	122,500.00	734,999.99	0.02	0.08	1,749,999.92	18,375.00
7	122,500.01	122,499.99	857,499.98	0.02	0.09	1,749,999.91	18,375.00
8	122,500.01	122,499.99	979,999.98	0.02	0.11	1,749,999.89	18,375.00
9	122,500.01	122,499.99	1,102,499.97	0.02	0.13	1,749,999.87	18,375.00
10	122,500.01	122,499.99	1,224,999.96	0.02	0.15	1,749,999.85	18,375.00
11	122,500.01	122,499.99	1,347,499.95	0.02	0.17	1,749,999.83	18,375.00
12	122,500.01	122,499.99	1,469,999.94	0.02	0.19	1,749,999.81	18,375.00

Inicio 7_APARTADO C Exhibido... MARUN-EXL-WORD Microsoft Excel - Sim...

12:15 p.m.



Fin
del
documento