



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Contaduría y Administración  
Maestría en Administración

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS CRÉDITOS HIPOTECARIOS ADQUIRIDOS EN UDIS, DÓLARES Y PESOS”**

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de  
Maestro en Administración

Presenta:  
**Ricardo Carreño Aguilera**

Dirigido por:  
**M. en A. Alejandro Montes Bravo**

**SINODALES**

**M. en A. Alejandro Montes Bravo**  
Presidente.

**M. en A. Ma. Lourdes G. de la Parra Garrido**  
Secretario

**M. en A. Arturo Castañeda Olalde**  
Vocal

**Dr. Fernando Barragán Naranjo**  
Suplente

**Dra. María Teresa Urbiola Castro**  
Suplente

**C.P. Héctor Fernando Valencia Pérez**  
Director Facultad de Contaduría y Administración

Firma  
Firma  
Firma  
Firma  
Firma

**Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval**  
Director de Investigación y Posgrado

## RESUMEN

Ante la creación y apertura de múltiples opciones de créditos hipotecarios se plantea la necesidad de analizar que tipo de crédito es la mejor opción entre los realizados en UDIS, en Pesos y en Dólares. Mediante la utilización de un modelo propuesto basado en amortizaciones graduales se muestra, dentro de un intervalo de tiempo desde 1995 (año del surgimiento de los UDIS y de créditos en tasa fijas) hasta el año en curso, el comportamiento histórico de los créditos en estas tres modalidades: El UDI creado como una herramienta financiera, el Peso que ha sufrido tantas crisis antes de los dos últimos sexenios y, el Dólar, como moneda ejemplo de la economía mundial. Los resultados obtenidos nos sorprenden cuando vemos las grandes diferencias entre estos tres créditos, al comienzo de 1995 el crédito en pesos es casi 20 veces mas caro que en dólares, y casi 14 veces mayor que la opción de UDIS, hoy en día el panorama es totalmente distinto, el crédito en pesos es tan solo 5.4 veces mayor que el dolar y 43% mas barato que el UDI. Sin embargo el análisis no solo se limita a calificar el tipo de crédito por el interés total pagado sino tambien por la capacidad que tiene para ser el mejor en el futuro, segun sus tendencias y circunstancias macroeconómicas. El legado de este trabajo es proveerle al lector una base para que tome la mejor decisión entre obtener su crédito en UDIS, Pesos o Dólares. No obstante, los bancos Mexicanos y el gobierno Mexicano siguen mejorando sus ofertas que hacen más atractivas a las hipotecas en pesos, ofreciendo plazos más largos y otros beneficios adicionales, como seguros, deducción de intereses reales, entre otros, por lo que los créditos hipotecarios en pesos se muestran mas atractivos cada día más, con una tendencia muy favorable para el futuro, por lo que no es de extrañarse que el pesos puede colocarse aun en una mejor opción de tasa de interés que el mismo dólar.

**(Palabras clave:** Créditos hipotecarios, UDI, Peso, Dólar.)

## SUMMARY

After the creation of multiple choices of mortgages, a need arises: to analyse what type of credit is the best among the following options: UDIS, Pesos and Dollars today and what will be the best in the future. Based on a proposed model in this study, using the concept of gradual mortgages, in a period of time between 1995 (year of the creation of the UDIS and credits in fixed interest) and the 2006. This job shows the behaviour of these 3 kinds of credits: The UDI (unit of Investments) created as a financial tool, the Peso, that has suffered a lot of crisis in the last 12 years, the Dollar, as an exemplary currency in the world economy. The obtained results are amazing, especially when we see the big differences among the credits; in the beginning of 1995 credit in pesos was almost 20 times more expensive than the credit in dollars and almost 14 times more expensive than the UDI. Nowadays, the situation is completely different, the credit in pesos is only 5.4 times more expensive than the credit in dollars and 43% cheaper than the UDIS. However, the analysis not only evaluates the credit by the total credit paid but also by the capacity that it has to be the best in the future, based on the trends and macroeconomic factors. The purpose of this study is to provide the reader with a basis for making the best decision among a credit in UDIS, Pesos or Dollars. On the other hand, the Mexican Banks and the Mexican Government are still improving the benefits to make the mortgages more attractive with longer terms and some other additional benefits such as included insurance and deductible interest, among other benefits. Therefore, the mortgages in pesos are becoming more attractive each day, with a positive trend for the future, so it can be predictable that the Pesos can become the best choice in the future with the best interest rate of the 3 options.

**(Key words:** Mortgages, UDI, Peso, and Dollar)

## DEDICATORIAS

Dedico este trabajo de Tesis a mi esposa Fernanda y a mi hija Samara por su apoyo invaluable en mis estudios de Maestría.

Dedico este trabajo de Tesis al espíritu emprendedor, y de superación de toda la comunidad académica y estudiantil de la división de post-grado de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Dedico este trabajo de Tesis a toda persona que esté en una situación de análisis de crédito hipotecario para que pueda hacer la mejor utilización de sus recursos y los haga rendir en pro de su familia y de sus finanzas personales.

Dedico esta Tesis a mis padres que me enseñaron con tanto amor, la dedicación al estudio para servir a mi país.

## AGRADECIMIENTOS

En agradecimiento a mi esposa, mi hija, y familiares que sacrificaron momentos importantes en familia, para hacer posible mi maestría.

A mi Madre que me educó y me encausó en la cultura del progreso y en la sed de conocimientos como parte de importante del desarrollo integral de mi persona.

A mi Padre que me impulsó para llegar a donde estoy, con los principios de rectitud y tenacidad.

A la empresa para la que trabajo, por darme el apoyo moral y económico para ser posible mis estudios de maestría.

A todos mis profesores que de forma incondicional compartieron sus conocimientos y experiencias profesionales conmigo, además de preocuparse por mi progreso académico.

# ÍNDICE

	<b>Página</b>
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I CRÉDITOS HIPOTECARIOS	3
1.1 Créditos hipotecarios en otros países	3
1.2 Antecedentes históricos de los créditos hipotecarios en México	4
1.3 Factores históricos que han sido clave para el impulso del crédito hipotecario en México	6
1.4 Comportamiento de los créditos hipotecarios en México	9
1.5 Tipos de créditos hipotecarios	12
1.5.1 Tipos de crédito por quienes lo otorgan	12
1.5.1.1 Instituciones bancarias	12
1.5.1.2 Sofoles	13
1.5.1.3 INFONAVIT	14
1.5.1.4 Otros planes del gobierno federal	17
1.5.2 Por el tipo de instrumento financiero (UDI, Peso y Dólar)	19
1.5.2.1 Créditos en UDIs	19
1.5.2.2 Créditos en pesos	20

1.5.2.3	Créditos en dólares	22
1.5.2.4	¿UDI, peso o Dolar, Qué es mejor?	22
1.6	Herramientas financieras	23
1.6.1	Valor presente neto	23
1.6.2	Interés simple	29
1.6.3	Interés compuesto	30
1.6.4	Interés real	31
1.6.5	Inflación	31
1.6.6	Devaluación	40
1.7	Matemáticas financieras y Herramientas estadísticas	41
1.7.1	Amortizaciones	41
1.7.1.1	Amortización gradual	42
1.7.2	Conceptos estadísticos generales	42
1.7.2.1	Curva normal	42
1.7.2.2	Estudio R&R	43
1.7.2.3	Subgrupos racionales	43
CAPÍTULO II ANÁLISIS DE LAS VARIABLES Y PROBLEMÁTICA		44
2.1	Características financieras de las opciones de crédito hipotecario	44
2.1.1	Propósito de estudio	44
2.1.2	Aspectos generales	44
2.2	Definición del problema	45
2.3	Definición de una variable independiente	46
2.4	Mapeo del proceso financiero	47
2.5	Definición de las variables independientes (variables en estudio)	48
2.5.1	Justificación de las variables a utilizar: (UDI, PESO y DÓLAR)	48
2.5.2	Definición de las variables independientes en estudio	50
2.6	Datos de entrada	51
2.6.1	Explicación de la tabla “ 2.1 Datos de entrada”	52

2.7	Matriz de análisis de causa y efecto para el riesgo financiero	54
2.7.1	Explicación de la tabla 2.2 Matriz de análisis de causa y efecto para el riesgo financiero	55
2.8	Modelo a realizar	55
CAPÍTULO III APLICACIÓN DEL MODELO EN ESTUDIO		58
3.1	¿Qué tan amigable es el modelo?	58
3.2	Subgrupos racionales	60
3.3	Creación de un modelo matemático	61
3.4	Ecuación de las salidas (Interés total pagado en UDIS, Pesos y Dólares)	62
3.5	Resultados con las diversas herramientas financieras: UDIS, PESOS y DOLARES	64
3.5.1	Tabla de resultados con las diversas herramientas financieras: UDIS, PESOS y DOLARES	64
3.5.1.1	Explicación de la tabla 3.4	66
3.5.2	Gráfica de resultados con las diversas herramientas financieras: UDIS, PESOS y DÓLARES	66
3.5.2.1	Explicación de la gráfica 3.3	67
3.6	Comparación de resultados con respecto al Pesos	68
3.6.1	Explicación de la tabla 3.5 Razones con respecto al peso	69
3.6.2	Grafica de razones con respecto al peso (Fig. 3.4) y su explicación	69
3.7	Comportamiento de los incrementos y decrementos por año de las diversas herramientas financieras: UDIS, PESOS y DÓLARES	70
3.8	Explicación de la fig. 3.5 (Grafica de proyección a 6 años)	71
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN		73
4.1	Análisis de los resultados de los intereses pagados con las diversas herramientas financieras, UDIS, PESOS y DÓLARES	73



4.1.1	Tablas de razones (4.1 y 4.2) y su explicación	75
4.2	Consideración de varios factores para una evaluación más integral	76
4.3	Aportaciones	78
4.4	Recomendaciones	79
	CONCLUSIONES	80
	BIBLIOGRAFÍA	82
	APÉNDICE	83

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
1.1	Crecimiento histórico de los créditos a la vivienda	10
1.2	Número de viviendas (cifra dada en millones)	10
1.3	Lista de Sofoles	14
2.1	Datos de entrada.	52
2.2	Matriz de análisis de causa y efecto para el riesgo financiero.	54
2.3	Relación de cálculos con el modelo	56
3.1	Resultado del R&R	58
3.2	Tabla de aciertos del R&R	59
3.3	Valores de entrada del modelo.	64
3.4	Intereses totales pagados por año, para créditos hipotecarios en UDIS, Pesos y Dólares	65
3.5	Razones con respecto al peso	68
3.6	Incrementos porcentuales por año de los créditos hipotecarios en UDIS, Pesos y Dólares	70
4.1	Razones de crecimiento o decremento de intereses	75
4.2	Razones de crecimiento/decremento, UDIS, Pesos y Dólares	75
4.3	Tabla de puntos a favor y en contra de un crédito	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1.1	Crecimiento de viviendas según Inegi	11
1.2	Comportamiento de los créditos a la vivienda, según Banco de México	11
2.1	Mapeo del proceso financiero	47
2.2	Cálculo de las mensualidades a cierta fecha	56
2.3	Plazo contra Interés total pagado en UDIS, Pesos y Dólares	57
3.1	Subgrupos racionales	60
3.2	Esquema del modelo	61
3.3	Comportamiento gráfico para la tabla de resultados de intereses totales pagados de la tabla 3.4	66
3.4	Gráfica de las razones con respecto al peso de la tabla 3.5	69
3.5	Proyección a 6 años	71

## INTRODUCCIÓN

No hace menos de dos sexenios que se tiene como una realidad los créditos hipotecarios con tasas fijas y de bajos intereses, hoy en día ya los créditos hipotecarios de muy diversas índoles compiten con el INFONAVIT, lo cual parecía increíble aún en el sexenio pasado, la verdad que la realidad de los créditos de hoy en día son históricamente los mejores, y pueden ser aún mejores.

El derecho a la vivienda esta considerado en nuestra constitución como un derecho básico para toda la sociedad, clase baja, media y alta. Es por eso que se quiere una vivienda digna por lo menos sino es que la mejor posible.

Ante la creación de diversos factores como la cuenta para la vivienda, mejoramiento del sistema INFONAVIT y diversificación de fuentes crediticias hipotecarias, hoy en día gran numero de Mexicanos se ven indecisos ante el abanico de posibilidades de créditos hipotecarios pero, ¿cual es la mejor opción?, parece increíble la cantidad de miles o cientos de miles de pesos que podemos ahorrar o perder con la opción escogida, pero más aún ¿Cúal de las diversas naturalezas financieras es mejor: UDIS, Peso o Dólar?

En este estudio se pretende mostrar de una manera muy simple e ilustrativa los factores y resultados importantes que nos pueden indicar ¿cual es la mejor opción en créditos hipotecarios, entre las opciones de: UDIS, PESOS y DÓLARES?, a lo largo de este trabajo se van desmenuzando los factores clave que hacen determinantes el comportamiento de estos créditos: La inflación, la devaluación y las tasas de interés, sin embargo afectan de manera distinta cada uno de ellos, es por eso que es necesario realizar un estudio a fondo , que utilizando el modelo propuesto se pueda tener un esquema de trabajo para la realización del análisis.

El capítulo 1, que es el marco teórico, está enfocado como su nombre lo dice, a dar al lector los conceptos teóricos que son necesarios para el buen entendimiento

y explicación de desarrollo de este estudio. En este capítulo se ven desde conceptos básicos de los créditos hipotecarios, su historia, su comportamiento, tipos de créditos, conceptos sobre amortizaciones, matemáticas financieras y hasta del tipo estadísticos.

En el capítulo 2, el enfoque es más hacia el planteamiento del problema, así como el análisis de la problemática, es por ello que en este capítulo es básico la definición del problema, así como la definición de las variables independientes, y así mismo es primordial la explicación y justificación de estas variables.

En el capítulo 3, ya se va hacia la aplicación del modelo en estudio y sobre todo ya se sacan resultados utilizando el modelo propuesto para los créditos hipotecarios en UDI, Peso y Dólar. Las gráficas de los resultados obtenidos aquí son esenciales para el análisis a realizar.

En el capítulo 4, viene finalmente, el análisis de los resultados entre los tres tipos de créditos en estudio, aquí es muy importante las aportaciones y recomendaciones a las que se llegan después de haber desarrollado todo un análisis.

Cabe mencionar que en este capítulo es muy interesante el análisis que se realiza al considerar varios factores para una evaluación más integral de los tres tipos de créditos.

Sin duda alguna, la parte final de las conclusiones viene a ser la parte esencial de la justificación de este trabajo de tesis. Las conclusiones son redactadas de una manera concreta para la mayor objetividad de los puntos expuestos.

## CAPÍTULO I CRÉDITOS HIPOTECARIOS

### 1.1 Créditos hipotecarios en otros países

Con base a la experiencia con otros países, los títulos de deuda respaldados por hipotecas presentan características distintas a las de los títulos de deuda convencionales (gubernamentales o corporativos) en lo que respecta al comportamiento esperado de los flujos y a los riesgos en que incurre el inversionista. Es decir, los flujos de este tipo de valores están sujetos a factores tales como la morosidad y los incumplimientos y prepagos inherentes a la cartera hipotecaria.

En México, la mayoría de los créditos hipotecarios originados otorgan al acreditado la opción de hacer prepagos a su crédito hipotecario en el momento que sea y por el monto que sea, sin penalidad alguna. El prepagó en un crédito hipotecario se puede dar por varias razones, venta de la vivienda por mudanza u otras.

La posibilidad de que el acreditado realice amortizaciones (prepagos) a su crédito hipotecario, en algunas mensualidades adicionales a los programados originalmente (prepagos parciales) o por la totalidad del saldo insoluto antes de su vencimiento puede representar riesgos adicionales para el tenedor de un bono respaldado por hipotecas. Dichos riesgos se pueden clasificar en dos tipos: riesgo de extensión y riesgo de contracción. En primer lugar, el riesgo de extensión se puede presentar ante un escenario de alzas en las tasas de interés y por eso el precio de título cae, pero también el ritmo de los prepagos; por lo que no se recibirán los flujos de los prepagos estimados en un principio, no se contará con estos para reinvertirlos a una mayor tasa de interés y la duración del activo subyacente va a ser mayor a lo pronosticado.

En segundo lugar, el riesgo de contracción se puede dar al caer la tasa de interés, con esto el precio del bono sube, pero también aumentan los prepagos (al

presentarse refinanciamiento de los créditos hipotecarios, por lo que la duración cae y los flujos de los prepagos se tendrán que reinvertir con menores rendimientos.

## **1.2 Antecedentes históricos de los créditos hipotecarios en México**

En este país han existido, desde hace dos siglos atrás, medidas legislativas y de política pública que tuvieron, como objetivo principal, el fomento o la intensificación de la vivienda de interés social. Como ejemplo, podemos señalar los siguientes hechos históricos:

- Durante el porfiriato se aprobó la Ley sobre Casas de Obreros y Empleados Públicos residentes en la ciudad de Chihuahua, en el estado del mismo nombre.
- En 1916, el Primer Jefe Constitucionalista, Venustiano Carranza, redujo los pagos de renta de vivienda a la mitad, y hasta tres cuartas partes de su valor.
- En el texto original de la Constitución de 1917 se estableció, en la fracción XII del artículo 123 de su cuerpo normativo, la obligación a los patrones de otorgar a sus trabajadores viviendas cómodas e higiénicas.
- En 1925 fue creada la Dirección de Pensiones Civiles, teniendo, entre sus principales atribuciones, la de otorgar créditos a los trabajadores del Estado para la construcción o adquisición de vivienda.
- El Ejecutivo Federal creó el 20 de febrero de 1933 el Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas, S. A., institución que hoy conocemos como Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S. N. C. (Banobras).
- En 1934 un decreto presidencial facultó al Departamento del Distrito Federal para construir viviendas destinadas a sus trabajadores de ingresos mínimos.

- En 1940, y a causa de que México entrara en guerra contra el eje Berlín-Roma Tokio, se decretó la congelación de rentas de viviendas para habitación. Además, en ese mismo año, se integró el Comité Intersecretarial de la Habitación para los Trabajadores.
- En 1943 se creó el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), para brindar seguridad social a los trabajadores proporcionando vivienda a sus derechohabientes.
- En ese mismo año se fundó el Instituto Nacional de la Vivienda. Cuyo objetivo principal era el de "atender las necesidades habitacionales de los estratos sociales económicamente débiles".
- En 1963, el Gobierno Federal constituye en el Banco de México, el Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda (FOVI), como una Institución promotora de la construcción y de mejora de la vivienda de interés social, para otorgar créditos a través de la banca privada.
- En febrero de 1972, se obligó a los patrones, a través de una reforma constitucional, para que, mediante aportaciones, se constituyera el Fondo Nacional de la Vivienda y con ello, establecer un sistema de financiamiento de otorgamiento de crédito barato y suficiente para adquirir vivienda. Esto originó al Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT).
- En 1973 se creó el Fideicomiso de Interés Social para el Desarrollo de la Ciudad de México (Fideurbe). Al siguiente año surgió la Comisión para la Tenencia de la Tierra (Corett).
- En mayo de ese mismo año, se creó por decreto, en adición a la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio del Estado (ISSSTE), el Fondo de la Vivienda del ISSSTE (Fovissste), para otorgar créditos



hipotecarios a los trabajadores que se rigen por el apartado B de la Ley Federal del Trabajo.

- En la primera mitad de la década de los noventa, se inició la consolidación de los organismos nacionales de vivienda como entes financieros.
- En 1984 viene la reforma Constitucional que eleva a rango supremo el derecho a una vivienda digna y decorosa, insertando un párrafo cuarto al artículo 4° de la Constitución General de la República, dando pie a la aprobación, de la Ley Federal de Vivienda [1].
- En 1988 se crea el INFONAVIT. La vivienda comunitaria en México.
- En el 2000, se crea la procuraduría Social del DF.

(<http://www.monografias.com/trabajos15/financiamiento/financiamiento.shtml>)

### **1.3 Factores históricos que han sido clave par el impulso del crédito hipotecario en México**

- Al efecto es menester señalar lo que establece el artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:  
“Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.”
- Por otro lado, la Ley de Desarrollo Social, establece como uno de los derechos para el desarrollo social, el derecho a la vivienda. Asimismo, establece que los programas, fondos y recursos destinados al desarrollo social son prioritarios y de interés público, por lo cual serán objeto de seguimiento y control. Entre estos señala los de vivienda.

- Otro factor clave para el impulso de la vivienda y de sus créditos ha sido los cambios realizados a la Ley de la Reforma Agraria en donde se amplió, durante el sexenio del presidente Salinas las opciones para hacer cambios de usos de suelo de las tierras ejidales a uso casa habitacional.

- Comisión para la vivienda:

La vivienda, por ser un asunto de carácter prioritario para la sociedad, ha sido motivo para la creación de esta comisión de tipo gubernamental, la cual ha sido un gran impulsor de la vivienda y de sus créditos.

Esta comisión consta de treinta legisladores federales de distintos Grupos Parlamentarios representados en la Honorable Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión, base del Poder Legislativo Federal de los Estados Unidos Mexicanos, que buscamos el bienestar del pueblo que los eligió como sus representantes el seis de julio del año 2003.

La Comisión de Vivienda de la LIX Legislatura de la Cámara de Diputados 2003-2006, tiene, como tarea fundamental, legislar en materia de vivienda de interés social.

- Objetivos de la comisión para la vivienda:

- Un Congreso que trabaje por el beneficio de todos los mexicanos.

- Contribuir al desarrollo social y humano.

- Más vivienda; mayor calidad y espacios de la vivienda; acceso a los servicios básicos en la vivienda, y menor precio.

- Apoyo económico a las familias a las que les es inalcanzable un techo y suelo dignos y decorosos.

- Mayor información y Transparencia en la obtención de un crédito para vivienda.
- Crecimiento sustentable de la población mexicana de escasos recursos.
- Calidad y eficiencia en el servicio encargado de la gestión de financiamiento para vivienda.
- Tecnología de punta en la construcción de vivienda de interés social.
- Incorporar lo anterior en una nueva ley en materia de vivienda.

La importancia de esta comisión radica en que realiza actividades importantes como mesas de trabajo para revisar y evaluar las Reglas de Operación del Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares, Sesiones sobre planeación, programación y presupuestos en materia de vivienda, además de que involucra una gran variedad de sectores como el bancario, universidades, comités, etc. como los siguientes:

- Asociación de Banqueros de México, AC (AMB).
- Asociación Mexicana de Sociedades Financieras de Objeto Limitado (AMSOFOL).
- Cámara Nacional de Desarrolladores Promotores Industriales de la Vivienda (Canadevi).
- FCARM (Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana, AC).
- FECIC (Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la República Mexicana, AC).

- HIC (Habitat International Coalition) , etc.
- Universidad Iberoamericana.
- Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional , etc.  
([http://www.sicdes.com.py/publica/sdt/documento\\_trabajo3.pdf](http://www.sicdes.com.py/publica/sdt/documento_trabajo3.pdf))

#### **1.4 Comportamiento de los créditos hipotecarios en México**

En los últimos años el mercado de la vivienda en México ha mostrado un desarrollo sostenido debido al incremento en la demanda efectiva por parte de las familias mexicanas, a la intensa actividad de los constructores y desarrolladores de vivienda y al dinamismo y a la reactivación del mercado de créditos hipotecarios (SOFOLES, Banca Comercial e Instituciones Públicas). Se espera que esta tendencia continúe en los próximos años. Sin embargo, para poder financiar el crecimiento esperado del mercado de créditos hipotecarios se requerirán fuentes de financiamiento adicionales a las que actualmente se utilizan en México (financiamiento del INFONAVIT, SH, Banca comercial, etc.). Por lo anterior, es indispensable desarrollar un mercado secundario de créditos hipotecarios que permitan su bursatilización a través de la colocación en el mercado de bonos respaldados por Hipotecas para poder así, canalizar los recursos de los inversionistas institucionales, tanto nacionales como extranjeros.

A continuación la tabla 1.1 muestra el crecimiento histórico de los créditos a la vivienda.

Tabla 1.1 Crecimiento histórico de los créditos a la vivienda

(Millones de pesos)						
Periodo	Total	Sector privado del país				
(empresas y personas físicas)	Total	Sector agropecuario, silvícola y pesquero	Sector industrial	Sector servicios y otras actividades	Créditos a la vivienda	
1995	351 178	62 721	15 337	27 549	15 091	2 637
2000	398 386	77 744	14 088	47 454	8 680	2 124
2001	397 015	89 010	14 122	52 946	9 642	3 534
2002	475 544	112 800	15 663	70 830	14 284	3 580
2003	487 593	95 436	12 401	56 803	15 871	2 970
2004	474 519	84 228	11 380	48 510	13 526	3 060

FUENTE: Banco de México.  
 Fecha de actualización: Martes, 01 de Marzo de 2005

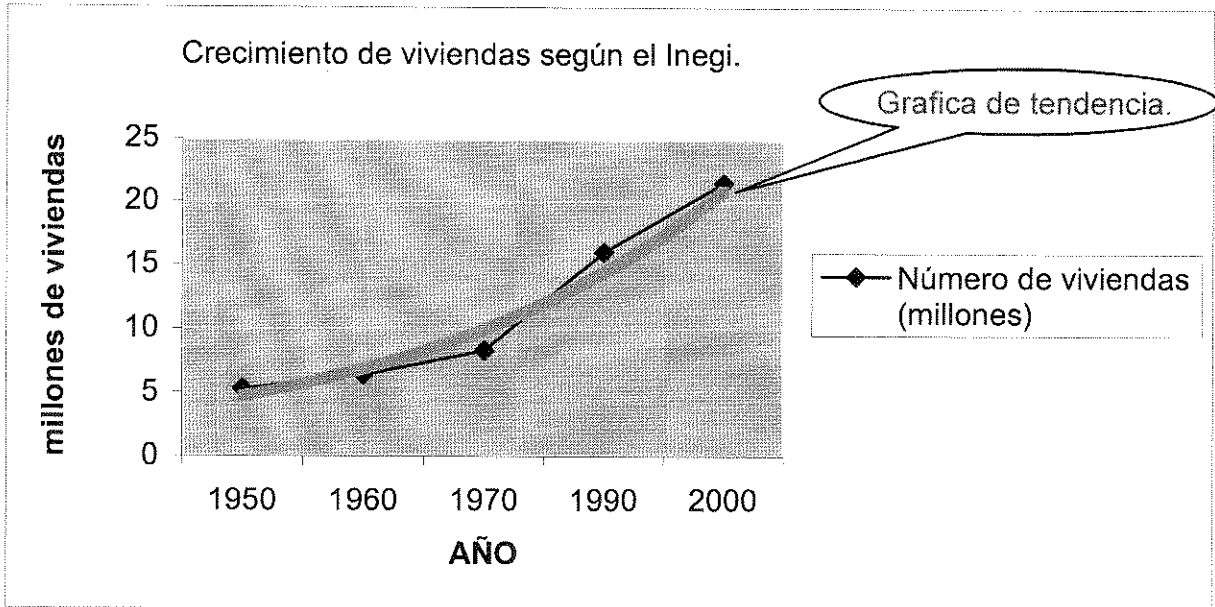
Fuente propia extraída del INEGI. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

Tabla 1.2 Número de viviendas (cifra dada en millones)

Indicador Inegi	1950	1960	1970	1990	2000
Número de viviendas (millones)	5.3	6.4	8.3	16	21.5

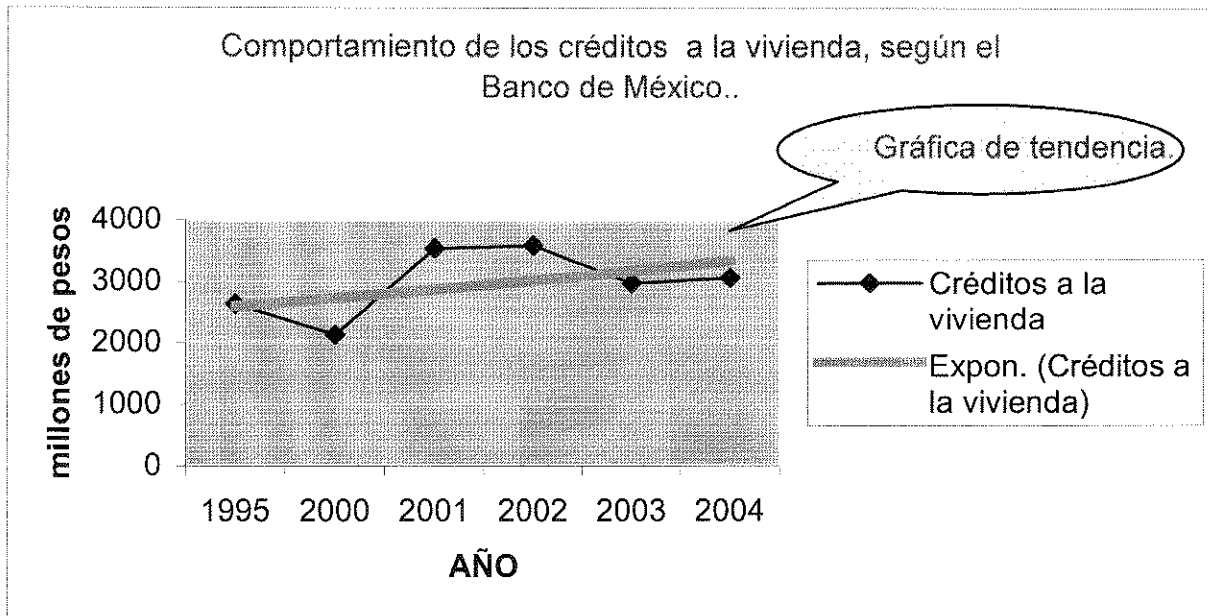
Fuente propia extraída del Inegi. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

Figura 1.1 Crecimiento de viviendas según INEGI



Fuente propia con datos extraídos del INEGI. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

Figura 1.2 Comportamiento de los créditos a la vivienda, según Banxico



Fuente propia con datos del Banco de México, [www.banxico.gob.mx](http://www.banxico.gob.mx)

## 1.5 Tipos de créditos hipotecarios

**1.5.1 Tipos de crédito por quienes lo otorgan.** Como se mencionó anteriormente, algunas personas pueden ser derechohabientes y tener derecho a un financiamiento, por lo que se debe considerar esa posibilidad al tomar la decisión de comprar una casa y en su caso, hacerlo a través de un crédito hipotecario.

**1.5.1.1 Instituciones bancarias.** Es una institución financiera. Es un establecimiento público cuyos servicios tienen que ver con el asunto de préstamos, créditos, cambios, etc. Es decir, son organizaciones que tienen como función tomar recursos (dinero) de personas, empresas u otro tipo de organizaciones y, con estos recursos, dar créditos a aquellos que los soliciten; es decir, realizan dos actividades fundamentales: la captación y la colocación.

La banca, o el sistema bancario, es el conjunto de entidades o instituciones que, dentro de una economía determinada, prestan el servicio de banco.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Banco>)

Hoy en día existe una gran diversidad de Bancos que ofrecen créditos hipotecarios , los cuales pueden trabajar con apoyo INFONAVIT.

- BANAMEX
  
- BANCA AFIRME
  
- BANCO DEL BAJIO
  
- INBURSA
  
- SANTANDER SERFIN

- BANORTE
  
- BANREGIO
  
- BBVA-BANCOMER
  
- HSBC
  
- IXE BANCO
  
- SCOTIABANK INVERLAT  
([www.condusef.gob.mx](http://www.condusef.gob.mx))

#### **1.5.1.2 Sofoles**

Son la siglas de Sociedad Financiera de Objeto Limitado, que es una sociedad anónima autorizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que actúa como intermediario financiero con el objeto de captar recursos del público de forma limitada mediante la colocación de instrumentos inscritos en el Registro Nacional de Valores y otorgar créditos de forma limitada, a una determinada actividad o sector.

El FOVISSSTE, con la finalidad de ampliar la cobertura regional y atención a los acreditados en todo el país, a través de la Sociedad Hipotecaria Federal, contrató los servicios de las SOFOLES para la formalización de los créditos del PEC. Es importante mencionar que las reglas, plazos, tasas de interés, garantías y descuentos son las establecidas por FOVISSSTE.

Al solicitar un crédito hipotecario en una Sociedad Financiera de Objeto Limitado (SOFOL) se tienen varias opciones de créditos, éstos dependerán de la SOFOL a la que se acuda, algunas manejarán planes de crédito con apoyo del Gobierno Federal a través de diversos programas y en otros casos será un crédito



directo otorgado por la SOFOL sin ningún tipo de subsidio directo por parte del Gobierno Federal.

Cabe mencionar que cada crédito hipotecario tiene características, requisitos y procedimientos específicos.

Existe una gran variedad de sofoles como lo son:

Tabla 1.3. Lista de Sofoles

SOFOL
Crédito Inmobiliario
Corporación Hipotecaria
Fincasa Hipotecaria
Finpatria
GE Money
Hipotecaria Casa Mexicana
Hipotecaria Crédito y Casa
Hipotecaria Independiente
Hipotecaria ING Comercial América
Hipotecaria México

Lista de sofoles [www.condusef.com](http://www.condusef.com)

### 1.5.1.3 INFONAVIT

El INFONAVIT tiene una tabla que combina edad del trabajador, años de trabajo e ingreso expresado en salarios mínimos. La tabla define cuánto es el crédito máximo que puede disponer un derechohabiente. La suma de todos los factores se expresa en puntos y en el número de salarios a que tiene derecho de crédito.

El monto máximo del crédito INFONAVIT es equivalente a 180 salarios mínimos mensuales del Distrito Federal.

- Cofinanciamiento. Es un crédito mixto que combina las condiciones de los créditos de un intermediario, como una Sofol o un banco, con las condiciones de INFONAVIT (subcuenta de vivienda) Normalmente la proporción es 25% INFONAVIT y 75% el intermediario. Al final hay una tasa de interés que puede resultar menor que un crédito en condiciones de mercado. El enganche puede ser menor que en otros créditos y el valor máximo de la casa que se puede comprar es 485 mil pesos si el crédito es en el Distrito Federal y 380 mil pesos para el resto del país. La cuenta de vivienda se emplea para el enganche y las aportaciones futuras se aplican al capital. Es un crédito en condiciones de mercado, que tiene una garantía del INFONAVIT por el equivalente a 12 meses de incumplimiento en el pago y el abono al crédito de las aportaciones futuras a la cuenta de vivienda. Los créditos pueden tener las características de los créditos en UDIs o en pesos. La ventaja de estos créditos es que las aportaciones futuras de la cuenta de vivienda se aplican al crédito, disminuyendo su plazo o el pago mensual.

([www.INFONAVIT.gob.mx](http://www.INFONAVIT.gob.mx))

- Créditos a derechohabientes del FOVISSTE. Son créditos para trabajadores que cotizan en el ISSSTE y el monto máximo de crédito equivale a 341 salarios mínimos mensuales del Distrito Federal. Normalmente se financia hasta la totalidad del valor de la casa a un plazo de 30 años.
- Crédito INFONAVIT (tradicional). Este crédito es otorgado por el Instituto directamente a los derechohabientes que cotizan en el Instituto, el crédito es para una vivienda con valor de hasta 300 veces el salario mínimo mensual vigente en el Distrito Federal (\$443,870.40), si se encuentra en el interior de la República y de hasta 350 veces el salario mínimo mensual vigente en el Distrito Federal (\$517,848.80), si se encuentra en el Distrito Federal. Además de que se tiene que cumplir con la puntuación mínima requerida de 116 puntos y no haber tenido un crédito del INFONAVIT. El monto máximo del crédito otorgado por el

Instituto es de 180 veces el salario mínimo (\$266,322.24 aproximadamente). El plazo máximo es de 30 años.

➤ INFONAVIT con Sofoles.

El apoyo INFONAVIT permite a los derechohabientes de ingresos medios-altos acceder a un crédito de bancos y sofoles en condiciones preferenciales, para adquirir una vivienda con un valor de hasta 1 millón 749 mil 945 pesos (mil 230 VSM).

El saldo acumulado en la subcuenta de vivienda que tenga el trabajador al momento de obtener el financiamiento sirve como garantía en caso de que pierda su empleo, en tanto que las aportaciones patronales del 5% subsecuentes pueden destinarse a disminuir la mensualidad o bien como prepagos al saldo insoluto del crédito, con lo que se reduce de manera importante el plazo de amortización del crédito y al mismo tiempo los intereses.

Beneficios:

- Utiliza el saldo de tu Subcuenta de Vivienda.
- Las aportaciones patronales subsecuentes ayudan a amortizar tu crédito.
- Se puedes tramitar un crédito conyugal para aumentar el monto, sumando el crédito del cónyuge.
- Se cuenta con un Seguro de Vida.  
([www.fovissste.gob.mx](http://www.fovissste.gob.mx))

#### **1.5.1.4 Otros planes del gobierno federal**

Para el apoyo de los planes del gobierno federal se creó la SHF, estos planes se crearon para apoyar a aquellas personas que no tienen acceso a los planes de crédito hipotecario ordinarios.(Bancarios, Sofoles e INFONAVIT tradicional).

##### ➤ SHF

La Sociedad Hipotecaria Federal, S.N.C., (SHF) es una institución financiera perteneciente a la Banca de Desarrollo, creada en el año 2001, con el fin de propiciar el acceso a la vivienda de calidad a los mexicanos que la demandan, al establecer las condiciones para que se destinen recursos públicos y privados a la oferta de créditos hipotecarios. Mediante el otorgamiento de créditos y garantías, SHF promueve la construcción y adquisición de viviendas preferentemente de interés social y medio.

Los programas de Sociedad Hipotecaria Federal promueven las condiciones adecuadas para que las familias mexicanas, de zonas urbanas o rurales, tengan acceso al crédito hipotecario y puedan disfrutar de viviendas dignas, construidas con tecnología moderna, espacios y servicios funcionales y seguridad jurídica en su tenencia; sin importar si los potenciales acreditados están casados o no, con hijos o sin hijos, o si su situación laboral es de asalariado o trabajador independiente.

##### ➤ Plan denominado TU CASA

Es un Programa de Ahorro, Subsidio y Crédito para la Vivienda Progresiva, que opera con subsidios del Gobierno Federal, otorgados por el Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO), administrado por el Fondo Nacional de Apoyo a la Vivienda (FONAEVI) con créditos otorgados por la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF).

Este programa sustituye el Programa "PROSAVI" (Programa Especial de Créditos y Subsidios a la Vivienda), cabe mencionar que los compromisos adquiridos antes de 1º de agosto de 2004 por la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) bajo este rubro se cumplirán en exactamente las mismas condiciones en que fueron contratados.

Los recursos federales se aplican otorgando a los beneficiarios un apoyo económico federal para la adquisición de un lote o vivienda, edificar, ampliar o mejora la vivienda.

Este apoyo económico es complementario del ahorro las aportaciones, pueden ser de la siguiente manera: Con la aportación del Gobierno Estatal, Municipal o de ambos, que depende del lugar donde se encuentre la vivienda. Con el crédito de los Organismos Nacionales Estatales o Municipales de Vivienda, (ONAVI'S).

Con los créditos otorgados por los Organismos de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores de los Estado y los Municipios (OSSTEM'S), las Sociedades Financieras de Objeto Limitado (SOFOLLES) o las Instituciones Bancarias, así como por las Entidades de Ahorro y Préstamo.

Tipos de apoyos del Gobierno Federal:

- Subsidio para la adquisición de un lote con servicios.
  
- Subsidio para la adquisición de una Unidad de Vivienda Económica con un crédito aprobado por SOFOLES, Instituciones Bancarias y no Bancarias.

- Subsidio para la adquisición de una Unidad de Vivienda Económica con crédito aprobado por el INFONAVIT u otros Organismos Nacionales o Estatales de vivienda.
- Subsidio para la adquisición o edificación de una Unidad Básica de Vivienda Urbana.
- Subsidio para la adquisición o mejoramiento de Vivienda Urbana.
- Subsidio para la edificación de una Unidad Básica de Vivienda Rural.
- Subsidio para la ampliación o mejoramiento de Vivienda Rural.  
([http://www.shf.gob.mx/sobre\\_shf.html](http://www.shf.gob.mx/sobre_shf.html) )

## **1.5.2 Por el tipo de instrumento financiero (UDI, Peso y Dólar)**

**1.5.2.1 Créditos en UDIs.** En 1995 se establecieron créditos en UDIs. Las UDIs son una unidad de cuenta que refleja los cambios en los precios al consumidor en México. Si una persona debe 10 UDIs y la UDI vale 4 pesos, debe 40 pesos; si la UDI sube a 4.2, debe 42 pesos. Entonces, la deuda aumenta cuando crece el valor de la UDI.

Los créditos en UDIs que hay en México pueden ser a tasa fija y pagaderos en UDIs (indexados a los UDIS) o a tasa fija y pagaderos en salarios mínimos. Normalmente en estos casos pueden hacerse pagos anticipados sin ningún cargo por hacerlos. Los plazos de los créditos en UDIs son máximo hasta 25 años.

- Hipoteca en UDIs con tasa de interés fija.

La tasa de interés no varía durante el plazo del crédito, el pago no varía en UDIs y se sabe cuántas UDIs se pagarán mensualmente por el crédito. Las UDIs se convierten a pesos el día del pago y éste se liquida en pesos.

- Hipoteca en UDIs con tasa fija y pago en salarios.

La tasa de interés no varía durante el plazo del crédito, sin embargo el pago se efectúa en términos del salario mínimo del Distrito Federal. Al inicio del crédito el pago se expresa en salarios mínimos. Por ejemplo si el pago es de 200 UDIs y la UDI vale 3.5 pesos, el pago en pesos es de 700. A pesar de que el valor de la UDI crezca cada mes, el pago será de 700 pesos, en tanto no suba el salario mínimo. Si el 1° de enero del año siguiente el salario mínimo del Distrito Federal crece en 4%, el pago será de 728 pesos durante el tiempo en que esté vigente el salario, lo que hace un pago más estable que si la hipoteca fuera pagadera en UDIs.

([www.wikipedia.org/wiki/UDI](http://www.wikipedia.org/wiki/UDI))

#### **1.5.2.2 Créditos en pesos.**

- Moneda.

Es la pieza de un material resistente, normalmente un metal, que se emplea como dinero. Suele tener forma de disco. Tradicionalmente las monedas tenían un valor que era equivalente al valor intrínseco del metal con que se fabricaba.

También se llama moneda a la divisa de curso de un estado.

- Historia.

Hay unos primeros indicios de trozos de metal que circulaban en la China de 1.100 a.C. En el ámbito europeo y mediterráneo aparece por primera vez en el siglo VI A.C. en Lydia (Asia menor). Desde allí se extendió su uso por Grecia y los fenicios la llevaron por toda el área mediterránea.

El valor de las primeras monedas derivaba del contenido en metales preciosos que tenían.

El proceso de fabricación partía originalmente de un trozo de metal, que luego de transformado en loncha plana de forma aproximadamente circular y peso tasado, se acuñaba habitualmente con la imagen del gobernante o una imagen representativa por una cara, mientras que la otra tenía espacio para mensajes propagandísticos o de otro tipo. Acuñar el canto es cosa moderna. Hasta hace unos siglos el disco no tenía límites fijos y era frecuente hacer el "recorte de moneda", que consistía en recortar las rebabas para acuñar moneda falsa con las virutas de metal así conseguidas.

El hecho de que el valor de la moneda residía originariamente en su material, llevó a muchos soberanos a disminuir el contenido en material precioso (generalmente aleaciones de plata) o bajar el peso de la moneda.

Las hipotecas se prestan en condiciones de tasa de interés y pago en pesos. Estos créditos tienen la ventaja de que no necesitan de conversiones y se conocen anticipadamente los pagos. Los plazos máximos de estos créditos son en pesos.

- Hipoteca a tasa de interés fija en pesos.

La tasa de interés se define en el contrato y no cambia durante toda la vida de la hipoteca. Siempre se paga la misma mensualidad y se sabe exactamente cuánto se paga y en qué plazo, independientemente de que las tasas de interés de mercado bajen o suban. Puede existir una comisión por pago anticipado.

- Hipoteca a interés variable en pesos.

Durante un periodo inicial (meses) se aplica una tasa de interés definida y durante el resto del plazo, la tasa de interés que se aplica varía según las



condiciones del mercado. Para determinar estas fluctuaciones, se aplica un índice de referencia al que se puede añadir o restar un porcentaje fijo, llamado diferencial. Esto hace que los pagos disminuyan cuando las tasas de interés bajan pero que se incrementen si las tasas de interés suben.

- Hipoteca a interés mixto en pesos.

Combina un periodo de dos o más años en que el interés permanece fijo y un periodo a tipo de interés variable. En algunos casos se dice que la tasa de interés no cambia pero los pagos crecen a una tasa definida por lo que se considera como mixta.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Moneda>).

### **1.5.2.3 Créditos en dólares**

Es un crédito a tasa fija que se paga en pesos, pero la cuenta del crédito se lleva en dólares. Este producto está diseñado para personas que tienen ingresos en dólares. Como en una tasa fija, los pagos se establecen de manera constante en dólares. Normalmente el plazo máximo es de 15 años y la proporción del crédito como valor de la casa es de 65% máximo.

### **1.5.2.4 ¿UDI, peso o Dólar, Qué es mejor?**

Los indicadores económicos-financieros que afectan a los usuarios del crédito son: (Morales, 2005) .

- **El nivel de las tasas de interés** pagaderas por los usuarios de crédito
- **Inflación**, que genera un problema aun más grande en lo relativo al servicio de sus deudas, derivado de la amortización asegurada de los créditos, en términos reales, que la propia inflación trae consigo. Con la inflación las tasa de

interés contienen dos componentes: uno el llamado real y el otro el inflacionario. Este último es el que paga el acreedor para compensarlo de la pérdida del valor real del principal crédito recibido.

➤ **La devaluación**, la cual provoca que la deuda que se tiene en moneda extranjera, al convertirse en moneda nacional, represente un mayor costo financiero.

## **1.6 Herramientas financieras:**

**1.6.1 Valor presente neto.** Para determinar una decisión de inversión, una empresa utiliza el valor presente neto (VPN) del ingreso futuro proveniente de la inversión. Para calcularlo, la empresa utiliza el valor presente descontado (VPD) del flujo de rendimientos netos (futuros ingresos del proyecto) tomando en cuenta una tasa de interés, y lo compara contra la inversión realizada. Si el valor presente descontado es mayor que la inversión, el valor presente neto será positivo y la empresa aceptará el proyecto; si el valor presente descontado fuera menor que la inversión la empresa lo rechazaría.

El procedimiento técnico para computar el valor actual de una empresa es semejante al que se emplea para computar el valor actual de una inversión en bonos u obligaciones.

Los factores que deben emplearse al computar el valor actual de una empresa son:

- Importe de las actividades futuras.
- Tiempo o fecha de las actividades futuras.
- Importe de los desembolsos futuros.

- Tiempo o fecha de los desembolsos futuros.
- Tasa de descuento.

VALOR PRESENTE NETO (VPN). El valor presente neto es el valor actual de los flujos de caja netos menos la inversión inicial.

Como ejemplo del cálculo del valor presente neto podemos citar:

El Sr. Fernando está tratando de vender una extensión de terreno. El día de ayer se ofrecieron \$ 11.000 por su propiedad. Estaba casi listo para aceptar la oferta cuando otro individuo le ofreció \$ 12.500. Sin embargo la segunda se pagaría después de un año contado a partir del día de hoy. El Sr. Fernando está convencido de que ambos compradores son honestos y financieramente solventes, y por lo tanto, no teme que el cliente que seleccione no cumpla con su compromiso.

¿ Qué oferta debería seleccionar el Sr. Fernando?

Si el Sr. Fernando toma la decisión de aceptar la primera oferta, podría invertir los \$11.000 en el banco a una tasa del 10%, con lo que al final de un año tendría:

$$11.000 + (0.10 \times 11.000) = 11.000 + 1.100 = \$12.100$$

Reembolso Interés: Se puede observar que la cantidad que gana el Sr. Fernando con la primera oferta (\$12.100), es inferior a la que puede ganar con la segunda oferta, por lo tanto es recomendable que acepte la última opción.

Otro método que se puede aplicar es el de valor presente, este se puede realizar haciendo las siguientes preguntas: ¿Que cantidad de dinero deberá poner el Sr. Fernando en el banco, el día de hoy para tener \$12.500 en el año siguiente?

$$\text{Cantidad de dinero} = X$$

$$X * 1.10 = \$12.500 \quad X = \$12.500$$

1.10

$$X = \$11.363,64$$

Podemos decir que la formula de valor presente se puede escribir como:

$$X = \frac{C1}{1 + r}$$

donde C1 es el flujo de efectivo en la fecha 1 y r es la tasa de interés apropiada.

Al analizar el valor presente nos indica que un pago de \$12.500 que se vaya a recibir el año siguiente tiene un valor presente de \$11.363,64. Es decir, a una tasa de interés del 10% y una inicial de \$11.363,64, el Sr. Fernando ganaría lo mismo que si recibiera los \$12.500 el año siguiente.

Ya que la segunda oferta tiene un valor presente de \$11.363,64, mientras que la primera es tan solo de \$11.000, el análisis de valor presente también indica que el Sr. Fernando debería escoger le segunda opción. En otras palabras, tanto el análisis de valor futuro como el del valor presente conducen a la misma decisión.

Para la tasa interna de retorno, se debe considerar el concepto de esta. La tasa interna de retorno trata de considerar un número en particular que resuma los meritos de un proyecto. Dicho número no depende de la tasa de interés que rige el mercado de capitales. Por eso es que se llama tasa interna de rentabilidad; el número es interno o inherente al proyecto y no depende de nada excepto de los flujos de caja del proyecto.

Una inversión es aceptable si su tasa interna de retorno excede al rendimiento requerido. De lo contrario, la inversión no es provechosa.

Cuando se desconoce el valor de la tasa de descuento, se establece que el Valor Presente Neto, es igual a cero, ya que cuando ocurre es indiferente aceptar o no la inversión. La tasa interna de retorno de una inversión es la tasa de rendimiento requerida, que produce como resultado un valor presente neto de cero cuando se le utiliza como tasa de descuento.

Ejemplo para determinar la tasa interna de rendimiento:

Un proyecto tiene un costo total inicial de \$ 435,44 y que paga \$ 530 en un año.

¿ Cual es el rendimiento de esta inversión ?

VPN: valor presente neto r: tasa de descuento C2: lo que esperas obtener

$$\text{VPN} = 0 \quad C1 = 435,44 \quad C2 = 530 \quad r = ?$$

$$\text{VPN} = - C1 + C2 \quad 0 = - 435,44 + 530 \quad r = 21,7160 \%$$

$$r \quad 1 + r$$

Por el hecho de que la tasa interna de rendimiento sea la tasa de descuento que hace que el valor presente neto sea nulo es importante, ya que muestra como calcular el rendimiento de inversiones más complejas. En el caso de que una inversión de un solo período, la determinación de la tasa interna de retorno va a ser menos complicada. Sin embargo, al tomar en cuenta una inversión de varios períodos, con flujos de efectivo anuales. Por ejemplo, a partir del ejercicio anterior, pero con flujos de efectivo de \$ 100 el primer año, \$200 el segundo año, \$ 300 para el tercer año. ¿ Cual es la tasa interna de retorno ?

$$- \$435,44 \quad \$100 \quad \$200 \quad \$300$$

Para determinar la tasa desconocida de descuento se pueden, probar varias tasas diferentes, hasta que se logre obtener la respuesta esperada.

TASA DE DESCUENTO	VALOR PRESENTE NETO (VPN)
0%	\$ 164,56
5%	\$ 100,36
10%	\$ 46,15
15%	\$ 0
20%	\$ - 39,61

Donde el VPN = - C1 + C2 + C3 + C4

$(1 + TIR) (1 + TIR)^2 (1 + TIR)^3$

VPN = 0 TIR: tasa interna de retorno

C1 = \$ 435,44

C2 = \$ 100

C3 = \$ 200

C4 = \$ 300

$0 = - 435,44 + 100 + 200 + 300$

$(1 + TIR) (1 + TIR)^2 (1 + TIR)^3$

El valor presente neto es cero al 15%, por lo que 15% es la TIR. Cuando la tasa sea mayor del 15% realizar la inversión no es favorable, ya que el VPN es negativo.

Perfil Del Valor Presente Neto (VPN)

\$ 164,56

\$ 100,36

\$ 46,15

Para ver el grafico seleccione la opción "Bajar trabajo" del menú superior

0 5 10 15 20 TIR, -\$39,61 .

Cada vez que aumenta la tasa de descuento, el valor presente disminuye. En el punto donde el valor presente neto corta al eje "x" se encuentra la TIR.

Las reglas de la tasa interna de retorno y del valor presente neto conducen a decisiones idénticas, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones. La primera, los flujos de efectivo de el proyecto deben ser convencionales, por lo que el primer flujo de efectivo (inversión inicial) será negativo, después los demás serán positivos. La segunda, el proyecto debe ser independiente, lo que significa que la decisión de aceptar o no este proyecto, no influya en la decisión que se vaya a tomar en cualquier otro proyecto.

Cuando no se cumplan estas dos condiciones, o simplemente no se cumpla con una sola de ellas, pueden presentarse problemas a futuro.

- Ventajas de la tasa de rendimiento: Esta estrechamente relacionada con el VPN, suele dar como resultado decisiones idénticas, y es fácil de comprender y comunicar.
- Desventajas de la tasa de rendimiento: Quizá dé como resultado múltiples respuestas, no opere con flujos de efectivo no convencionales, probablemente conduzca a decisiones incorrectas en las comparaciones de inversiones mutuamente excluyentes.

Para las empresas de las distintas ramas de explotación y áreas geográficas se tienen calculados los rendimientos promedio. Aquellas empresas que reiteradamente logran sobrepasar esos niveles promedio de beneficios, se les considera dotados de una porción de capital invisible llamado plusvalía.

También se observa que en concordancia con nuestra legislación, la plusvalía no se debe contabilizar sino se compran o se comprueban los costos de su desarrollo.

Al momento de concretarse la venta de una empresa, tanto el vendedor como el comprador, van a necesitar realizar algunos cálculos matemáticos para fijar el precio de la plusvalía.

Hay muchas maneras de calcular este valor económico, pero vamos a mencionar la que fue formulada por el economista y matemático M. Schmalembh :

U, Utilidad real obtenida en los últimos ejercicios económicos.

a, Activo total de la empresa.

I, Tanto unitario de rendimiento medio para este tipo de empresas.

Cabe destacar, que u, N e I, están expresados en la misma unidad de tiempo.

Al observar los componentes de esta formula nos podemos dar cuenta que el valor económico de una empresa esta reflejado en sus activos y en otros factores que se proyectan de años anteriores.

(<http://www.monografias.com/trabajos11/vepeme/vepeme.shtml>)

### **1.6.2 Interés simple**

Uno de los casos en que se utiliza la regla de tres simple y compuesta es el cálculo de intereses bancarios. En este caso se conocen los siguientes datos:

- Capital: suma de dinero depositada en la cuenta bancaria.
- Razón o tasa de interés: cantidad que paga el banco por \$100 depositados en 1 año.
- Tiempo: lapso en que permanece depositado el capital.



- Unidad de tiempo: un año, expresado en la misma unidad que el tiempo de depósito.

### 1.6.3 Interés compuesto

Consiste en calcular intereses sobre una cantidad determinada por el monto acumulado hasta el período anterior.

Los intereses se capitalizan.

La fórmula que se aplica es:

$$F = P (1+i)^n$$

Donde:

F = valor futuro

P = valor presente

i = tasa de interés

n = tiempo

Entre i y n debe haber coherencia, debiendo estar expresados en unidades coherentes. Ej.: si el tiempo se expresa en meses, la tasa debe ser mensual; si el tiempo se expresa en bimestres, la tasa debe ser bimestral.

En este caso, no da lo mismo adecuar la tasa al tiempo o adecuar el tiempo a la tasa.

Corresponde que tanto el tiempo como la tasa se adecuen al período de capitalización.

La diferencia entre F y P es el interés generado por P.

$$I = F - P$$

El interés generado por una suma P en un período cualquiera es igual a  $P \cdot i$ .

$$I = P \cdot i$$

(<http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/48/pocketaf/3.htm>)

#### **1.6.4 Interés real**

El monto del interés real se determina restando de los intereses devengados y pagados durante el ejercicio del año anterior, el monto del ajuste anual por inflación del período de pago de los intereses. El resultado será el "interés real".

El interés real es la cantidad de intereses devengados y pagados durante el año anterior que excedan la inflación ocurrida en el período de pago de los intereses.

El monto denominado "interés real" puede considerarse como una deducción personal, disminuyendo dicha deducción de la base gravable del ISR.

Determinar la tasa de interés real requiere conocer la inflación. Irving Fisher resumió la relación que debería existir entre las tasas de intereses nominales y reales: Las tasas de interés nominales deben ser iguales a las tasas de interés reales más la inflación.

#### **1.6.5 Inflación**

La inflación es el aumento sostenido y generalizado del nivel de precios de bienes y servicios. Se define también como la caída en el valor de mercado o del poder adquisitivo de una moneda en una economía en particular, lo que se diferencia

de la devaluación, dado que esta última se refiere a la caída en el valor de la moneda de un país en relación a otra moneda cotizada en los mercados internacionales, como el dólar estadounidense, el euro o el yen.

(<http://www.eumed.net/cursecon/dic/bzm/i/inflacion.htm>)

La inflación es, en otras palabras, la presencia en los canales circulatorios, de una masa de papel moneda sobrante en relación con las necesidades de la circulación de mercancías. El exceso de dinero circulante suele darse cuando surge un déficit presupuestario, el Estado burgués no puede cubrir sus gastos, en rápido aumento, y se ve obligado a recurrir a la emisión suplementaria de papel moneda. Lo más corriente es que el fenómeno se daba en la guerra, a la desenfadada carrera de armamentos, a las consecuencias de las crisis económicas. La inflación hace que el papel moneda se desvalorice, en comparación con el material monetario (oro), en la medida en que la circulación del primero rebasa en la cantidad de dinero-oro necesario para la circulación de mercancías. Su influjo sobre toda la economía del país es desfavorable, pues la inflación da origen a un crecimiento rápido, incesante y sumamente desigual de los precios de las mercancías. Así surgen grandes diferencias de rentabilidad en las distintas ramas, lo cual estimula el desarrollo de algunas de ellas y provoca un gran descenso de producción en otras. De este modo se acentúa la anarquía y la desproporción en la esfera productiva, inherentes al capitalismo. El alza desigual de los precios da origen a una situación extraordinariamente favorable para que se especule con las mercancías, contribuye a que los capitales emigren de la esfera de la producción a la esfera de la circulación. Se elevan con especial rapidez los precios sobre la producción de carácter militar y ello hace que las correspondientes ramas se desarrollen con exceso, en detrimento de la producción civil. Se perturban asimismo las relaciones crediticias. La concesión de préstamos resulta desventajosa, pues los acreedores reciben dinero desvalorizado cuando se reembolsa el préstamo y sufren pérdidas considerables. El dinero desvalorizado socava la confianza en él, provoca el afán de deshacerse de él lo antes posible cambiándolo por mercancías, es decir, por valores

reales. Al mismo tiempo, las personas que poseen mercancías procuran retenerlas, esperando que los precios continúen subiendo. De este modo se acentúa más aun la falta de correspondencia entre la cantidad de papel moneda en circulación y la cantidad necesaria para atender a la circulación de mercancías. Valiéndose de la inflación, la gran burguesía carga sobre los hombros de los trabajadores todo el peso de los gastos militares. La clase más afectada por la inflación es la clase obrera cuyo salario real baja sensiblemente debido al aumento de los precios de los bienes de consumo. Resultan perjudicados por la inflación, asimismo, los pequeños productores de mercancías, pues los precios de sus artículos crecen mucho más lentamente que los de los productos elaborados por las grandes empresas capitalistas. La gran burguesía evita las pérdidas que acarrea la inflación elevando los precios de sus mercancías.

La gran burguesía también se protege haciendo transacciones en el extranjero y en el país, por ejemplo, trocando en oro, piedras preciosas y moneda extranjera el capital monetario. Por otro lado también puede aprovechar la ruina de los empresarios pequeños y medianos que no pueden resistir las conmociones inflacionarias, la gran burguesía les compra las empresas a ínfimos precios. De este modo la inflación contribuye a que el capital se concentre y se centralice. En el período de la crisis general del capitalismo, la inflación ha adquirido un carácter general y casi crónico. Las tentativas de los estados burgueses encaminadas a estabilizar sus monedas nacionales no dan los resultados apetecidos, pues la política de "guerra fría" y la carrera de armamentos a ella vinculada exigen gastos enormes e imprimen a los presupuestos estatales un carácter constantemente deficitario. En su conjunto, la inflación influye negativamente sobre la economía de los países capitalistas y, en última instancia, socava las bases económicas del capitalismo.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Inflaci%C3%B3n>)

## ➤ Índice de Inflación.

La inflación supone que existe un aumento sostenido (ya que se incrementa a medida que pasa el tiempo) del precio de los bienes en general. Para poder medir ese aumento, se crean diferentes índices que miden el crecimiento medio porcentual de una cesta de bienes ponderada en función de lo que se quiera medir.

El índice más corrientemente utilizado para medir la inflación es el "índice de precios al consumidor" o IPC, el cual indica porcentualmente la variación en el precio promedio de los bienes y servicios que adquiere un consumidor típico en dos periodos de tiempo, usando como referencia lo que se denomina en algunos países la canasta básica.

Existen otros índices como son el "índice de precios al mayorista" (IPM) y el "índice de precios al productor", los cuales difieren del IPC en que no incluyen gravámenes e impuestos, ni la ganancia obtenida por mayoristas y productores. Estos índices son utilizados para hacer mediciones específicas en el comportamiento de la economía de un país, pero no utilizados como índices oficiales de inflación.

También existen índices para otros sectores de la economía, como el índice de precios de los bienes de inversión, que también son muy útiles en sus respectivos campos.

El IPC, que es el índice más usado, no puede considerarse como una medida absoluta de la inflación (esto como punto de vista de algunos economistas), por cuanto se basa en la variación del costo de vida para un consumidor típico. Este costo de vida puede variar considerablemente entre diferentes clases sociales. No obstante, dado que no hay forma exacta de medir la inflación, el IPC determinado en base a costo de vida del consumidor típico se considera generalmente como el índice oficial de inflación.

➤ Efectos de la inflación sobre la economía.

La inflación no necesariamente es perjudicial para la economía de un país, siempre que sea moderada, es decir que no exceda digamos entre un 3 o 5%. La inflación moderada se considera como el elemento que engrasa las ruedas de la industria y comercio.

La inflación no moderada, sin embargo, se considera perjudicial, por cuanto es el equivalente a un impuesto oculto por la tenencia de moneda. A medida que la inflación crece, se incrementa el impuesto sobre la tenencia de moneda, lo cual a su vez promueve el gasto y el crédito, factores que influyen en el incremento de la velocidad del dinero, creando un círculo vicioso de inflación. En casos extremos este fenómeno puede causar una hiperinflación.

Otros efectos negativos de la inflación son:

- Incrementa la incertidumbre afectando negativamente la inversión y el ahorro. Aumenta el consumo de bienes durables, ya que los consumidores anticipan compras de estos.
- Redistribuye los ingresos de los pensionados o poseedores de instrumentos de renta fija a aquellos que tienen fuentes de ingresos más flexibles, como por ejemplo empleados que reciban aumentos de sueldo ajustados a la inflación.
- Favorece al prestatario y perjudica al prestamista, por cuanto el valor del dinero disminuye en función del tiempo. Este factor es particularmente importante en relación al endeudamiento de los gobiernos ya que éstos reducen su deuda real por la pérdida de valor de la moneda. De aquí que la inflación sea vista como un impuesto.

- Si la tasa de inflación es superior a la de los socios comerciales de un país, y ésto no se refleja en la tasa de cambio de la moneda, el efecto es un debilitamiento en la balanza comercial.

Por todo lo anteriormente dicho, los Bancos Centrales establecen como meta llegar un índice de inflación moderado. Para ello es preciso, sin embargo, que los Bancos Centrales actúen en forma autónoma y que no sean instrumentos del gobierno de turno. La mayor parte de la hiperinflación que han experimentado y que todavía experimentan algunos países del tercer mundo es consecuencia precisamente de la falta de independencia de los Bancos Centrales en la determinación de sus políticas monetarias.

- Causas de la inflación:

Existen diferentes versiones en cuanto a la causa de la inflación.

- Teoría monetaria:

Una de las más aceptadas teorías del origen de la inflación es la que indica simplemente que la inflación la promueve la expansión de la masa monetaria a una tasa superior a la expansión de la economía.

De acuerdo a esta teoría la fórmula para determinar el precio general de bienes de consumo viene dado por:

$$P = Dc / Sc$$

Donde:

- **P** es el precio de los bienes de consumo.
- **Dc** es el monto que representa la demanda agregada por bienes y servicios.
- **Sc** representa el suministro agregado de bienes de consumo.

En otras palabras, los precios subirán si el agregado de suministro de bienes baja en relación a la demanda agregada por dichos bienes. Siguiendo esta teoría la demanda agregada está basada principalmente en el monto total de dinero existente en una economía, lo que se traduce en que al incrementarse la masa monetaria, la demanda por bienes aumenta y si esta no viene acompañada en un incremento en la oferta de bienes, la inflación surge. Existe otra teoría que relaciona a la inflación con el incremento en la masa monetaria sobre la demanda por dinero lo cual significaría que "la inflación es siempre un fenómeno monetario" tal como lo afirma Milton Friedman. Siguiendo esta línea de pensamiento, el control de la inflación descansa en la prudencia fiscal y monetaria; es decir el gobierno debe asegurarse que no sea muy fácil obtener préstamos, ni tampoco debe endeudarse él mismo significativamente. Por tanto este enfoque resalta la importancia de controlar los déficits fiscales y las tasas de interés, así como la productividad de la economía.

- Teoría neokeynesiana.

De acuerdo a esta teoría existen tres tipos de inflación de acuerdo a lo que Robert J. Gordon denomina el modelo del triángulo.

- La inflación en función a la demanda por incremento del PNB y un baja tasa de desempleo, o lo que denomina la curva de Phillips.
- La inflación originada por el aumento en los costos, como podría ser el aumento en los precios del petróleo.



- Inflación generada por las mismas expectativas de inflación, lo cual genera un círculo vicioso. Esto es típico en países con alta inflación donde los trabajadores pugnan por aumentos de salarios para contrarrestar los efectos inflacionarios, lo cual da pie al aumento en los precios por parte de los empresarios al consumidor, originando un círculo vicioso de inflación.

Cualquiera de estos tipos de inflación pueden darse en forma combinada para originar la inflación de un país. Sin embargo las dos primeras mantenidas por un período sustancial de tiempo dan origen a la tercera. En otras palabras una inflación persistente originada por elementos monetarios o de costos da lugar a una inflación de expectativas.

De estas tres, la tercera es la más dañina y difícil de controlar, pues se traduce en una mente colectiva que acepta que la inflación es un elemento natural en la economía del país. En este tipo de inflación entra en juego otro elemento, que es la especulación que se produce cuando el empresario o el oferente de bienes y servicios incrementa sus precios en anticipación a una pérdida de valor de la moneda en un futuro o aprovecha el fenómeno de la inflación para aumentar sus ganancias desmesuradamente.

- Teoría del supply-side:

Esta teoría afirma que la inflación se produce cuando el incremento en la masa monetaria excede la demanda de dinero. El valor de la moneda, entonces, está determinada por estos dos factores. La inflación en los años 1970 en EE.UU. se ve como causada por el incremento en la masa monetaria que ocurrió tras la salida de este país de los acuerdos de Bretton Woods, que sujetaba el valor de la moneda al patrón oro. Según esta teoría el incremento en la masa monetaria no tiene efectos inflacionarios en la medida que la demanda de dinero aumente proporcionalmente.

Esta teoría explicaría la baja en la tasa de inflación en los años 1980 en EE.UU. debido a la expansión económica que se produjo a raíz de la reducción en los impuestos. Se explica esto indicando que una expansión en la economía origina un incremento en la demanda de dinero, lo cual contrarresta el efecto inflacionario que normalmente conlleva el aumento en la masa monetaria.

➤ Cómo parar la inflación.

Se han sugerido diferentes métodos para parar la inflación. Los Bancos Centrales pueden influenciar significativamente en este sentido fijando la tasa de interés y controlando la masa monetaria. Las tasas de interés altas, que reducen el crecimiento en la masa monetaria, son una forma tradicional de combatir la inflación. El lado negativo de esta política es que puede estancar el crecimiento en la economía y promover el desempleo, lo cual se puede observar actualmente en algunos países europeos.

La teoría keynesiana, por otra parte, enfatiza la reducción de la demanda, generalmente mediante la aplicación de medidas fiscales tales como incremento en impuestos o reducción del gasto público.

Los propulsores de la teoría del "supply side" se inclinan por la fijación de la tasa de cambio de la moneda o reducción de las tasas de impuestos en un régimen de tasa de cambio flotante para fomentar la creación de capital y la reducción en el consumo.

Otro método es establecer control sobre los salarios y sobre los precios. Esto fue implantado por el gobierno de Nixon al principio de la década de los 70 con resultados negativos. En general, la mayor parte de los economistas coinciden en afirmar que los controles de precios son contra productivos pues distorsionan el

funcionamiento de una economía, dado que promueven la escasez de productos y servicios y disminuyen su calidad, entre otros.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Inflaci%C3%B3n>)

### **1.6.6 Devaluación.**

Es la reducción oficial, establecida por el Gobierno, del contenido oro de la moneda nacional, o bien reducción de su curso oficial respecto a las monedas extranjeras. Se recurre a la devaluación para estabilizar la circulación de dinero en un período de inflación. Es una consecuencia de la pérdida de valor de la moneda, de la disminución de su capacidad adquisitiva. En el decenio de 1951 a 1961, la capacidad de adquisición de las monedas capitalistas más importantes se redujo como sigue: el franco francés, en un 32 %; la libra esterlina inglesa, en un 27 %; la lira italiana, en un 10 %; el marco de Alemania Occidental, en un 13 %; el dólar de los Estados Unidos, en un 13 %; el dólar canadiense, en un 13 %. Después de la segunda guerra mundial, en los países capitalistas se han efectuado unas 150 devaluaciones de distintas monedas. En algunos países de América Latina, la moneda se ha devaluado en 6, 7 y 8 veces. Puede servir como ejemplo de devaluación en masa la que se llevó a cabo en otoño de 1949, bajo la presión de los Estados Unidos, en la mayor parte de los países capitalistas, reduciendo el curso de las monedas nacionales respecto al dólar estadounidense. De este modo, la cotización del dólar se elevó artificialmente con lo cual se acentuó más el caos monetario y aumentó la inflación en el mundo capitalista. Los Estados Unidos aprovecharon esta devaluación para ampliar su expansión económica adquiriendo a poco precio numerosas empresas en los países que desvalorizaron la moneda. Los monopolios de los países capitalistas utilizan la devaluación de su moneda nacional como arma de lucha por los mercados exteriores, pues la devaluación reduce los precios de las mercancías que se exportan traducidos en moneda extranjera y de este modo aumenta la capacidad competitiva de las mismas. Por otra parte la devaluación gravita como abrumadora carga sobre las espaldas de las masas

trabajadoras, pues provoca la elevación de precios de las mercancías en moneda nacional y acarrea, por ende, una disminución del salario real.

La devaluación es la reducción del valor nominal de una moneda corriente frente a otras monedas extranjeras. La devaluación de una moneda puede tener muchas causas entre estas por una falta de demanda de la moneda local o una mayor demanda de la moneda extranjera. Lo anterior puede ocurrir por falta de confianza en la economía local, en su estabilidad, en la misma moneda, etc.

En un sistema cambiario libre, es decir donde la intervención del banco central es nula o casi nula, la devaluación se conoce como depreciación.

(<http://www.eumed.net/cursecon/dic/bzm/d/devaluacion.htm>)

## **1.7 Matemáticas financieras y Herramientas estadísticas.**

**1.7.1 Amortizaciones** Amortizar una deuda significa liquidarla mediante pagos periódicos que incluyen intereses. Estos intereses son simples o compuestos. (Villalobos, 1998).

Es importante aclarar que abono y amortización son dos cosas distintas, la amortización es la parte del abono que se destina a pagar la deuda, o sea el saldo insoluto, por lo que:

$$\text{ABONO} = \text{AMORTIZACIÓN} + \text{INTERÉSES.}$$

Dependiendo del tamaño y la frecuencia de los pagos, existen diferentes sistemas para amortizar un crédito, pero el principio fundamental es que los intereses se calculan tomando como base el saldo insoluto en el momento de hacer el pago correspondiente. Hay que aclarar que para crear sistema de amortización, no hay más límite que la creatividad.

### **1.7.1.1 Amortización gradual.**

Es la forma usual para liquidar deudas con pagos periódicos, puesto que los abonos periódicos tienen la misma frecuencia y son por cantidades iguales. El sistema constituye una interesante aplicación de las anualidades ordinarias, por eso los cálculos operativos son sencillos en comparación con los otros sistemas. Este sistema es conveniente cuando la inflación es relativamente baja, tiene la desventaja de que la renta debe ser mayor que los intereses que se producen en el primer periodo, ya que de lo contrario la deuda crecería con el paso del tiempo y nunca se cancelaría en su totalidad.

También es cierto que la parte amortizadora crece gradualmente con cada abono mientras que la de los intereses se reduce.

### **1.7.2 Conceptos estadísticos generales.**

**1.7.2.1 Curva normal.** El significado de la variabilidad representa como es que los datos varían, si se graficara un histograma variamos que estos datos no varían de manera uniforme, si no que tienden a agruparse en una o varias regiones. Esta tiene forma de campana y la distancia de lado a lado es la dispersión y tiene las siguientes características:

- Tiene simetría.
- El área bajo la curva es igual a 1.
- Es asintota.
- En su forma estándar tiene la media igual a cero y desviación estándar igual a 1.

- El incremento en desviaciones representa un punto de inflexión.
- Sus parámetros son la media y la desviación estándar.
- El estudio de la curva normal es importante porque todas las herramientas estadísticas de caracterización del proceso, se basan en las propiedades de la distribución normal.

#### **1.7.2.2 Estudio de R&R.**

La fuente para tomar los datos, ya sea un modelo o forma de medición tiene que ser liberado por método estadístico de R&R, para decir que este modelo puede ser utilizado por el usuario hacia el cual va dirigido sin temor a que se vaya a equivocar o que el modelo falle o de datos incorrectos.

En resumen este estudio asegura:

- LA EXACTITUD: Grado de compatibilidad entre el valor medido y el valor real.
- REPETIBILIDAD: Grado de confiabilidad del modelo o aparato de medición.
- REPRODUCIBILIDAD: Grado de susceptibilidad del operador a equivocarse al usar el modelo.

#### **1.7.2.3 Subgrupos racionales.**

Un subgrupo racional es un pequeño grupo de datos representativos de uno de cualquiera de los escenarios/combinaciones posibles, ya que los datos dentro de los subgrupos contendrán solamente variación de causa común. Son muestras tomadas en el corto plazo, con condiciones homogéneas. Para visualizar el plan de subgrupos racionales se puede usar un diagrama de árbol.

## **CAPÍTULO II ANÁLISIS DE LAS VARIABLES Y PROBLEMÁTICA**

### **2.1 Características financieras de las opciones de crédito hipotecario.**

**2.1.1 Propósito de estudio.** Difundir mediante una serie de cuadros comparativos, las principales características de los planes de crédito hipotecario que ofrecen las instituciones bancarias que realizan operaciones en México, a fin de que el público usuario disponga de una referencia informativa para evaluar aquel programa hipotecario que mejor se adecue a sus necesidades.

#### **2.1.2 Aspectos generales**

Entre las características básicas que se debe de tomar en cuenta para la evaluación de los planes del crédito hipotecario se encuentran los siguientes aspectos:

- Monto financiable (proporción del valor del inmueble susceptible de ser financiado por el banco).
- Consultar si el crédito que le van a otorgar es en Pesos, UDIS o Dólares y las ventajas y desventajas que tiene cada una de estas opciones.
- Importe del enganche (importe del valor del inmueble que debe ser aportado por el cliente interesado para iniciar la operación de compraventa).
- Plazo solicitado para la liquidación del crédito. (Número de años en los que se amortizará el crédito hipotecario).
- Tasa de interés considerada para la liquidación del crédito, la cual puede ser fija, variable o mixta.

- Tasa de interés moratoria en caso de que llegase a presentarse algún atraso en sus pagos.
- Comisiones aplicables e importe de las mismas (Por ejemplo: apertura del crédito, investigación del crédito, estudio socioeconómico, avalúo, seguros de vida y de daños al inmueble, etc.) Algunos de estos gastos y comisiones se tendrán que pagar al inicio del crédito y otros durante la vigencia del mismo.
- Existencia o no de penalización por realizar pagos anticipados (prepagos) parciales o por el total de la deuda.
- Importe aproximado de gastos notariales por concepto de escrituración.

## **2.2 Definición del problema**

En los tiempos actuales se están viviendo un apogeo de opciones de créditos hipotecarios, ¿pero cual es la realidad de estos créditos?, ¿Cual es la mejor opción?, ¿cual ha sido su comportamiento real a través de los últimos años?

Se trata de realizar un estudio que en base a la utilización de técnicas estadísticas se pueda llegar a definir cual es la mejor opción de crédito hipotecario, ¿en UDIS, pesos o dólares?

Para efectos de llegar a una conclusión lo más objetiva posible ante un reto tan grande, se hace necesario la utilización de técnicas estadísticas con metodologías mundialmente reconocidas como 6 sigma.

Para ello se parte de una situación propuesta para realizar todo el estudio que finalmente nos llevará a concluir cual es la mejor opción.



Situación propuesta: Se quiere comprar una casa de 700,000.00 pesos a un plazo de 15 años. Se considera de antemano que se tiene la liquidez para pagar la mensualidad que resulte de estas condiciones.

El cliente tiene la opción de tomar este crédito en UDIS, pesos o dólares y no sabe cual es la mejor opción real.

Nota: Se dice real porque hay más factores que determinan la mejor opción, que la información que normalmente dan a conocer las instituciones crediticias, como la inflación, la devaluación, interés real, etc. Dichos factores influyen de forma diferente en cada opción (UDI, pesos o dólares).  
(Castro, 2005).

Debido a que los indicadores económicos financieros que afectan a los usuarios de créditos, fluctúan históricamente es necesario que se tome en cuenta sus fluctuaciones desde Abril de 1995, que fue cuando se crearon los UDIS hasta el año vigente 2006 .

Para este caso de estudio el criterio para definir cual es la mejor opción de crédito será Cual opción muestre haber cobrado, a lo largo de este lapso de tiempo, el menor interés real.

### **2.3 Definición de la variable independiente**

Se entiende como variable independiente aquella variable que se va a tomar como objeto de estudio para poder comparar o evaluar cual tipo de crédito hipotecario es mejor.

Aunque finalmente una variable independiente podría convertirse en dependiente y viceversa, se propone la definición de una variable independiente o mejor dicho la variable a controlar para poder lograr el objetivo que es obtener el

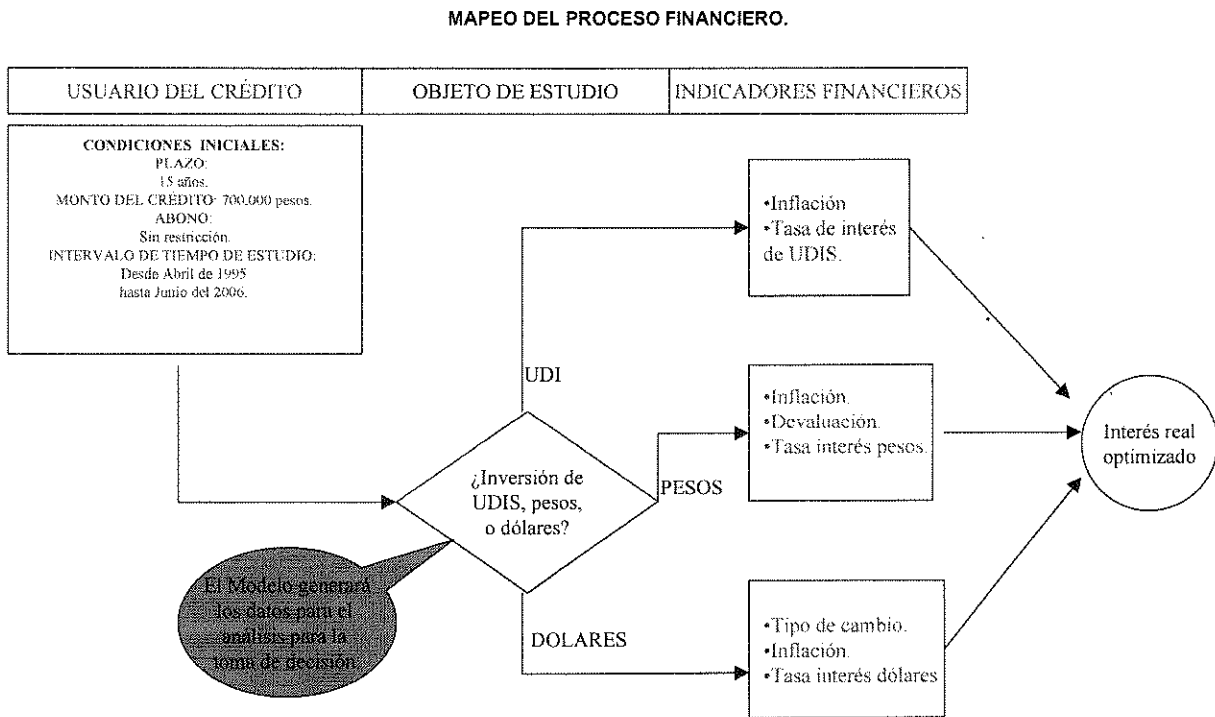
menor interés real, es por esto, que nuestra variable dependiente es el interés total a un plazo.

Esta variable se desglosará mas a detalle en el punto 2.5.1.1, por el momento sólo se pretende explicar esta variable en términos generales.

## 2.4 Mapeo del proceso financiero.

Para fines de visualizar con claridad se realiza el siguiente mapeo del proceso financiero:

Figura 2.1. Mapeo del proceso financiero.



Fuente propia.

Este mapeo es un diagrama de flujo que muestra las partes que participan en el proceso en estudio. Aunque es muy básico, sólo pretende visualizar o hacer muy

clara la idea que se va a desarrollar más adelante en el "esquema del modelo de la fig. 3.2

## **2.5 Definición de las variables independientes (variables en estudio).**

Las variables independientes vienen siendo todas aquellas que influyen a nuestra variable a optimizar o sea el interés real, entonces se hará la siguiente pregunta, ¿de que depende el optimizar el interés real?.

La respuesta sería, que para el objeto de estudio de este trabajo, depende de que tipo de crédito tomemos:

UDI.

Pesos.

Dólar.

Cada tipo de crédito tiene sus propias variables independientes las cuales podrían afectar el resultado.

### **2.5.1 Justificación de las variables a utilizar: (UDI, PESO y DÓLAR).**

El UDI, el Peso y el Dólar, son las únicas 3 formas de crédito hipotecario en nuestro país, no obstante, se reconoce que hay monedas tan poderosas y representativas en el mundo como el Euro.

Se determina estudiar el comportamiento de estas variables desde 1995 (año en que apareció el UDI), hasta el año actual, y con créditos a 15 años que es el más común.

Sin embargo se vé mas a detalle la justificación de cada una de las variables a utilizar:

UDI: (Unidades de Inversión).

- Se crea en 1995 como una herramienta financiera (no es una moneda, véase el punto 1.5.2.1).
- Las tasas que se usaban en ese tiempo eran variables y, al tener índices inflacionarios altos y muy inestables, la créditos hipotecarios se volvieron impagables, por lo que se crearon movimientos como el Barzón que buscan proteger sus casas ante problemas de pago de la hipoteca.
- El problema en ese tiempo fue de tal magnitud que se crearon las UDIS como una propuesta para que los que tenían créditos hipotecarios reestructuraran sus créditos en UDIS.
- Por las razones mencionadas anteriormente, es por eso que el UDI desde entonces toma un papel importante en los créditos hipotecarios y se esta tomando como objeto de estudio.

PESO: (Moneda Nacional).

- Aunque, ante la creación del UDI en 1995 la mayoría de los créditos se reestructuraron a UDIs en ese tiempo, hoy en día, el crédito hipotecario más común es en pesos, inclusive, los bancos están ofreciendo la oportunidad de cambiar los créditos hipotecarios que hay en UDIs a pesos como una ventaja de mejora de hipoteca.

- Es indudable que los índices inflacionarios ocurridos en los tiempos de presidentes como Lopez Portillo, Miguel de la Madrid, y Salinas de Gortari fueron muy elevados y muy inestables. Es por eso que los créditos hipotecarios en pesos en ese tiempo, eran realmente riesgosos e inaccesibles.
- Conforme los índices inflacionarios se fueron estabilizando, sobre todo en el gobierno de Fox, el crédito hipotecario en pesos es el más popular hoy en día, es por esos que no podemos dejar de tomar en cuenta este tipo de crédito hipotecario para el objeto de estudio de esta tesis.

DÓLAR: (Moneda de USA).

- El dólar americano, es la moneda mas usada en las transacciones comerciales en el mundo, por muchas razones: Estabilidad en sus índices inflacionarios, por el poder económico de USA y su influencia en general en el mundo.
- Los créditos hipotecarios en dólares, no son en realidad comunes en México, sin embargo no podemos omitir este tipo de crédito en nuestro estudio, ya que sirve como una buena referencia, en pocas palabras, si hay algún tipo de crédito que se pueda tomar como ejemplo para comparar y evaluar el desempeño del crédito en pesos, ese es el crédito hipotecario en dólares.

### **2.5.2 Definición de las variables independientes en estudio:**

Como se dijo en el punto anterior las variables en estudio serán el UDI, el PESO y el DÓLAR, sin embargo, ¿Cual será el valor o medida en especifico que se tomará en cuenta para este objeto de estudio?, ya se dijo que se estudiarán los créditos hipotecarios en UDI, en Peso y en Dólar, pero hay que determinar en concreto cómo se van a medir o evaluar estos créditos.

Debido a que se está hablando de créditos hipotecarios y lo que más impacta al que tiene un crédito hipotecario es el interés, y ¿cuál interés?, pues el interés total pagado por el crédito y claro esta, hay que definir un plazo, por lo que se toma en cuenta que hoy en día el plazo más común es el de a 15 años, y entonces, finalmente, se define que "nuestras variables en estudio sólo serán tres:

- Interés total pagado en 15 años para crédito en UDI
  
- Interés total pagado en 15 años para crédito en PESO
  
- Interés total pagado en 15 años para crédito en DÓLAR

Por otro lado, es importante mencionar que aunque se definen estas variables en estudio, obviamente puede haber otros factores que pueden servir como base para evaluar que tipo de crédito es el mejor desde otro punto de vista, factores que no tienen que ver necesariamente con el factor económico, sin embargo los factores citados se toman en cuenta como base para este estudio.

## **2.6 Datos de entrada para el cálculo de nuestras variables en estudio mencionada en el punto anterior 2.5.2**

A continuación se ven los datos de entrada que tienen que ver con el cálculo de nuestras variables en estudio, como se muestra en la siguiente tabla, se tiene una relación entre el dato de entrada con el instrumento financiero al que impacta, es decir, se toma como instrumento financiero al UDI, al peso o al dólar.

Nótese que no necesariamente un dato de entrada se relaciona a un sólo instrumento financiero.

Tabla 2.1. Datos de entrada.

	DESCRIPCIÓN	SIGLA	INSTRUMENTO FINANCIERO AL QUE IMPACTA
1	Tasa de interés para créditos hipotecarios en UDIS	TIU	UDI
2	Valor del UDI	VU	UDI
3	Tasa de interés para créditos hipotecarios en pesos	TIP	Pesos
4	Tasa de interés para créditos hipotecarios en Dólares	TID	Dólar
5	Tipo de cambio peso-dólar	TC	Peso, Dólar

Fuente propia.

### 2.6.1 Explicación de la tabla 2.1 Datos de entrada:

En el punto anterior se definieron las variables independientes que son los intereses totales a pagar en 15 años para UDI, Peso y Dólar, sin embargo, se entiende como datos de entrada aquellos que nos sirven para calcular las variables de entrada de la figura 3.2. "Esquema del modelo." Un análisis más a fondo de estos datos de entrada no se realiza ya que se toman tal cual los tiene citados en banco de México en su página de Internet y no varían ya que son los valores que tuvieron durante el periodo de 1995 al 2006.

TIU: Tasa de interés para UDIS; es la tasa de interés para créditos hipotecarios en UDIS (unidades de inversión), dada por el Banco de México, [www.banxico.gob.com](http://www.banxico.gob.com).

VU: Valor del UDI; es el valor del UDI (unidades de inversión), el cual comenzó en 1 en la fecha de su creación y que ha ido subiendo de acuerdo a la inflación, los valores se tomaron de la página del banco de México, [www.banxico.gob.com](http://www.banxico.gob.com).

TIP: Tasa de interés para pesos; es la tasa de interés para créditos hipotecarios en pesos, dada por el Banco de México, [www.banxico.gob.com](http://www.banxico.gob.com)

TID: Tasa de interés para dólares; es la tasa de interés para créditos hipotecarios en dólares, dada por el Banco de México, [www.banxico.gob.com](http://www.banxico.gob.com)

TC: Tipo de cambio; es el factor de conversión de pesos a dólares. Sus valores fueron tomados de la página del Banco de México. [www.banxico.gob.com](http://www.banxico.gob.com)

“Todas estas variables son utilizadas para el cálculo de las tasa de interés total que se verán en los próximos capítulos para fines de análisis de las tres variables UDI, Peso y Dólar”. Los cálculos se realizarán con el software Excel, usando las ecuaciones que se citarán en el punto 3.4 y tomando como base el esquema del modelo de la figura 3.2, también es de mencionar que el enfoque de este trabajo no es el desarrollar nuevas fórmulas o desarrollar matemáticos complejos si no el de mostrar una propuesta para definir qué tipo de crédito es el mejor entre los tres tipos citados, para esto se propone el esquema de la figura 3.2 para partir y de ahí calcular las tres variables independientes citadas en el punto 2.5.1.1 para poder tener un punto de comparación y evaluación entre estos créditos.



## 2.7 Matriz de análisis de causa y efecto para el riesgo financiero.

Tabla 2.2. Matriz de análisis de causa y efecto para el riesgo financiero

RIESGO	EFEECTO	SEVERIDAD	CAUSAS	OCURRENCIA	PREVENCIÓN	DETECCIÓN	DETECCION	RPN	ACCIONES A TOMAR
LA INFLACION SUBE	AUMENTA LA TASA DE INTERES	8	EXCESO DE GASTO PÚBLICO	8	NO EXISTE	NO EXISTE	8	512	NO EXISTE
	DEVALUACION	8	FACTO-RES EXTERNOS AL PAIS.	6	NO EXISTE	NO EXISTE	8	384	NO EXISTE
	TASAS FIJAS SE CANCELAN	8	EVENTOS NACIONALES IMPREVISTOS	4	NO EXISTE	NO EXISTE	8	256	NO EXISTE
FACTORES EXTERNOS NO PREDECIBLES	AUMENTA LA TASA DE INTERES	10	DESASTRES NATURALES	4	NO EXISTE	NO EXISTE	10	400	NO EXISTE
	DEVALUACION	10	GUERRAS	3	NO EXISTE	NO EXISTE	10	300	NO EXISTE
	TASAS FIJAS SE CANCELAN	10	INCIDENTES POLITICOS	5	NO EXISTE	NO EXISTE	10	500	NO EXISTE
	INFLACIÓN	10	FACTO-RES EXTERNOS AL PAIS.	5	NO EXISTE	NO EXISTE	10	500	NO EXISTE
TOMAR LA DECISION INCORRECTA	CAMBIAR DE CREDITO	4	FALTA DE INFORMACION FINANCIERA.	8	CREAR MODELO PARA GENERAR DATOS PARA TOMA DE DECISIONES	CREAR PLAN DE CONTROL	8	256	CREAR MODELO PARA UDIS, PESOS, DOLARES Y ANALIZAR DATOS POR MEDIO DE LA METODOLOGIA ESTABLECIDA EN ESTE TRABAJO
	PAGAR CREDITO MAS CARO CON POCA LIQUIDEZ	10	ESTAR MAL INFORMADO	8	ESTUDIAR FINANZAS	NO EXISTE	8	640	ESTUDIAR FINANZAS
	PAGAR CREDITO MAS CARO CON LIQUIDEZ	8	MANIPULACION O ENGAÑO	8	ESTUDIAR FINANZAS	NO EXISTE	8	512	ESTUDIAR FINANZAS

Fuente propia.

### **2.7.1 Explicación de la tabla 2.2. “Matriz de análisis de causa y efecto para el riesgo financiero.”**

“La Inflación ni los factores externos los podemos controlar, sin embargo si podemos hacer algo para poder tomar la decisión, y es la creación de un modelo, de ahí la importancia de este modelo y de esta Tesis”

## **2.8 Modelo a realizar**

El propósito es:

- Crear un modelo que pueda simular las amortizaciones, pago de intereses mensuales y abonos, como variables dependientes, mediante la introducción del: Monto, plazo y fecha de contratación del crédito, como variables independientes, tanto en UDI, Dólares y pesos, para efectos de determinar cual es la mejor opción. Esta simulación podrá para cualquier fecha comprendida entre el año 1995 y 2006.
- Realizar un comparativo entre créditos hipotecarios tanto en UDIS, pesos y dólares, para efectos de determinar cuál es la mejor opción financiera en un lapso de tiempo, desde 1995 hasta el 2006, a un plazo de 15 años.
- Los criterios para determinar cuál es la mejor opción es:
  - ¿Cuál opción termina pagando el menor interés?
  - ¿Cuál opción ofrece un abono menor?

El modelo a usar de este trabajo se basa en amortizaciones graduales.

Una amortización gradual es aquella en la cual el abono permanece constante y cada amortización es mayor a la anterior.

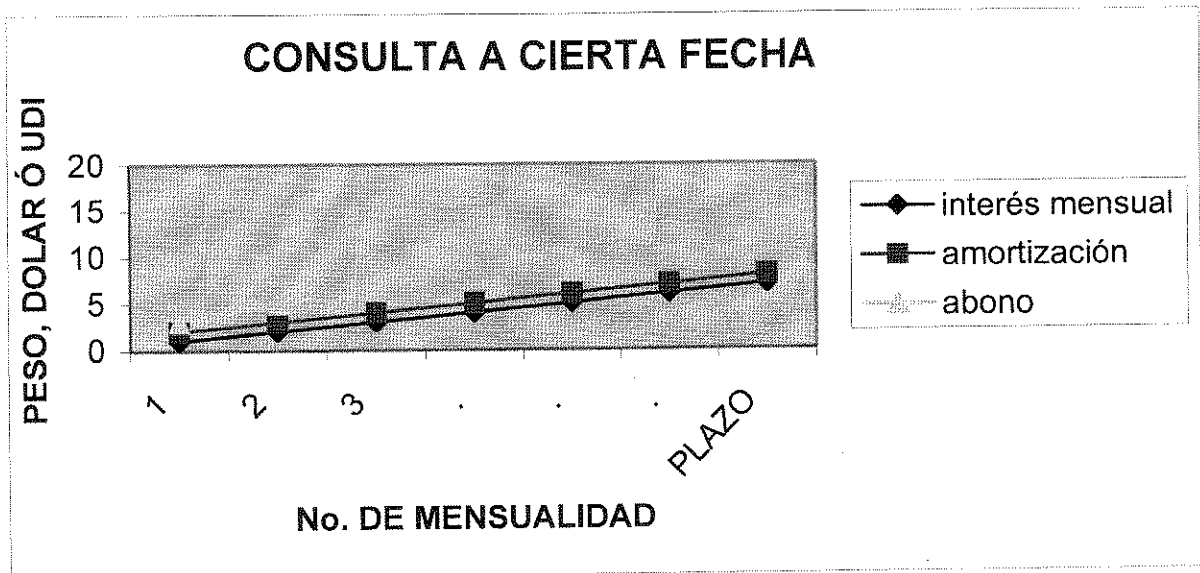
Tabla 2.3 Relación de cálculos que se pueden realizar con el modelo.

		INTERÉS (Y)	ABONO (Y)	AMORTIZACIÓN (Y)
(X)	MONTO	✓	✓	✓
(X)	PLAZO	✓	✓	✓
(X)	FECHA	✓	✓	✓

Fuente propia.

Por ejemplo, podría calcular las mensualidades para UDI, Peso y Dólar a cierta fecha.

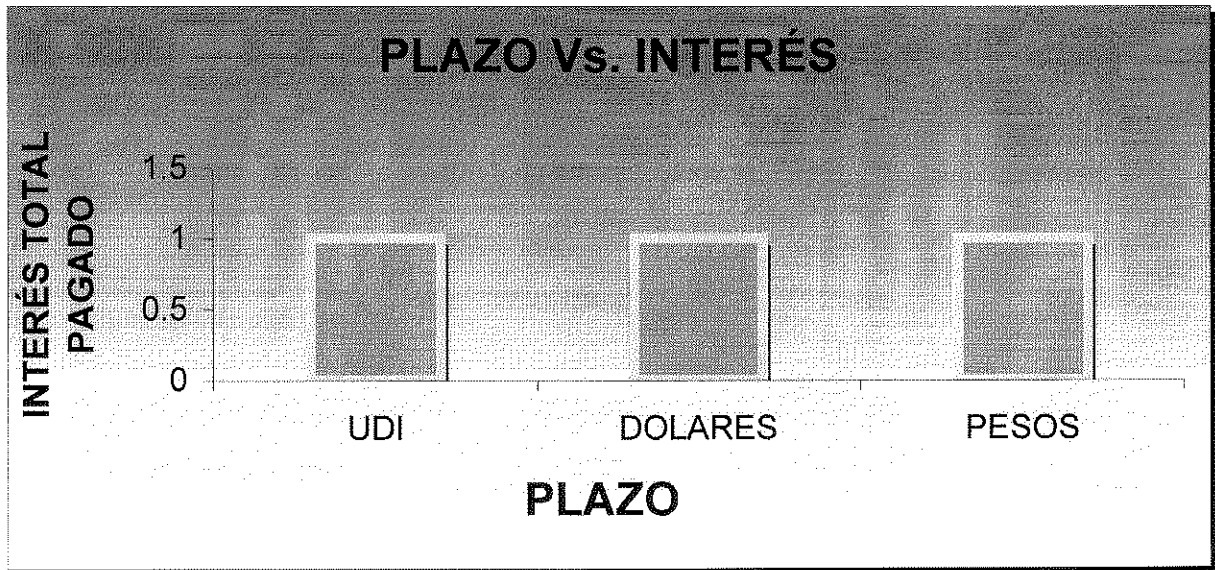
Figura 2.2 Cálculo de las mensualidades a cierta fecha.



Fuente propia.

Ejemplo de gráfico que se podría realizar el modelo y las variables Plazo contra Interés total pagado.

Figura 2.3 Plazo contra Interés total pagado en UDIS, Pesos y Dólares.



Fuente propia.

## CAPÍTULO III APLICACIÓN DEL MODELO EN ESTUDIO

### 3.1 ¿Qué tan amigable hacia el usuario es el modelo?

Es necesario definir las condiciones de conocimiento, o habilidad del usuario para el uso del modelo para efectos de que el usuario haga un uso apropiado de él sin que se equivoque.

Estas condiciones del usuario tienen que probarse en una forma matemática, para ello se realiza un estudio de R&R del modelo, que se explico en el capítulo 1, sección 1.7.2.2.

Para esto se realiza un estudio R&R usando el software minitab por el método largo.

El porcentaje de la variación es menor al 10% por lo que si pasa la prueba del R&R, de acuerdo al método usado (ver apéndice).

Tabla 3.1 Resultado del R&R.

%Study Var	(SV/Toler)	CONDICION	RESULTADO
0.00	3.22	Menor a 10%	Pasó.

Fuente propia.

Para realizar este estudio, se utilizaron 3 usuarios, dos veces cada uno, haciendo 10 consultas cada uno, y consecutivamente consultas en UDIS, PESOS y DÓLARES como lo muestra la tabla siguiente.

Para más detalle favor de consultar el reporte completo en el APENDICE A (R&R).

Es importante enfatizar que las condiciones de los usuarios es de un conocimiento medio de excel, por lo que este modelo aun no se puede recomendar su uso para usuarios sin o poco conocimiento de excel.

Tabla 3.2. Tabla de aciertos del R&R.

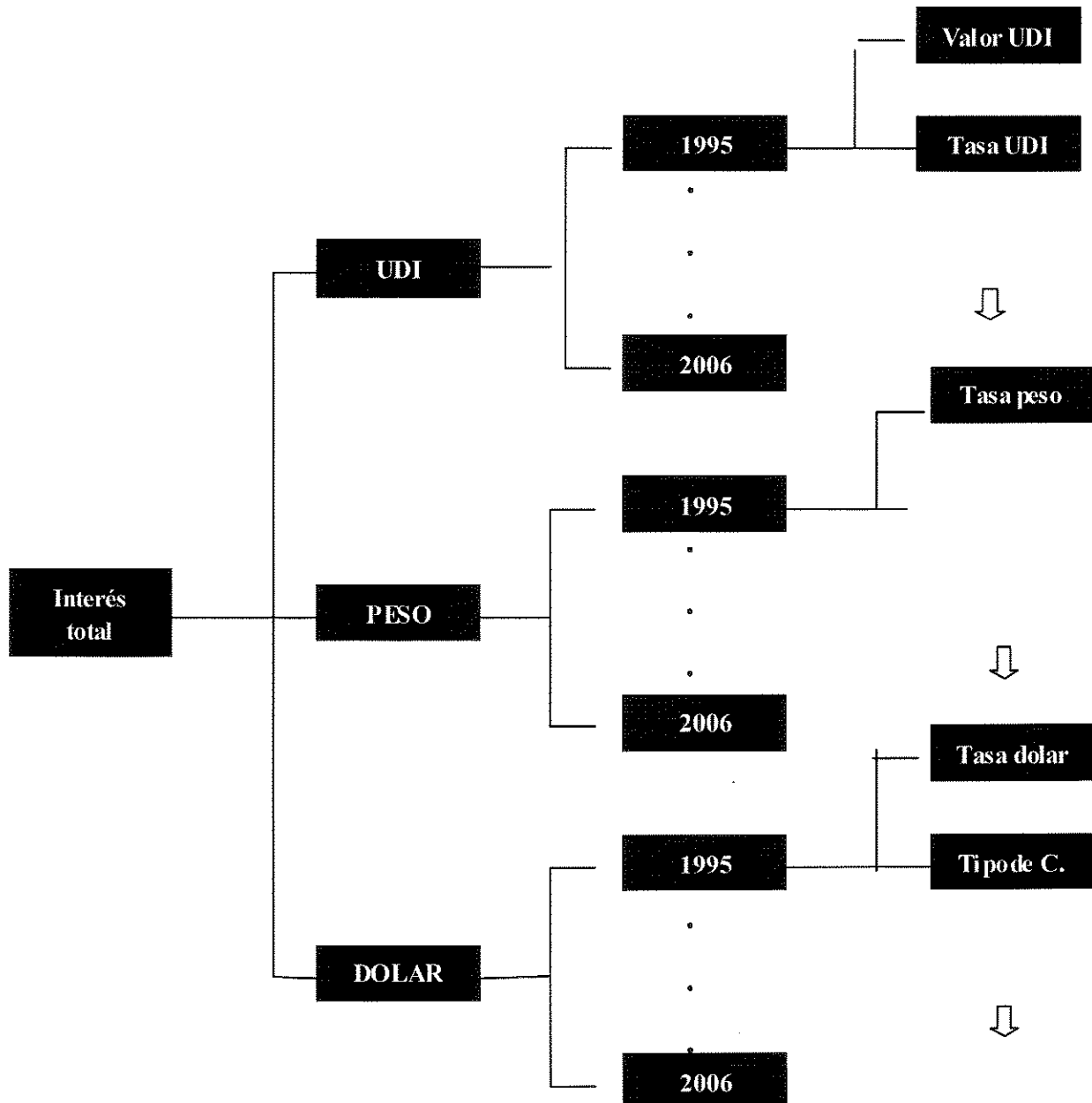
	AÑO	USUARIO	INTERÉS QUE DA EL MODELO
UDI	1996	1	3308937.4
UDI	1996	1	3308937
PESO	1997	1	2787874.13
PESO	1997	1	2787874.13
DÓLAR	...	...	...
UDI	2005	1	924605.35
UDI	2005	1	924605.35
UDI	1996	2	3308937.4
UDI	1996	2	3308937.4
PESO	1997	2	2787874.13
PESO	1997	2	2787874.13
DÓLAR	...	...	...
DÓLAR	...	...	...
UDI	2005	2	924605.35
UDI	2005	2	924605.35
UDI	1996	3	3308937.4
UDI	1996	3	3308937.4
PESO	...	...	...
PESO	...	...	...
UDI	2005	3	924605.35
UDI	2005	3	924605.35

Fuente propia.

### 3.2 Subgrupos racionales

Como se vio en la sección 1.7.2.3 se trata de agrupar datos por variación de causa común.

Figura 3.1. Subgrupos racionales.



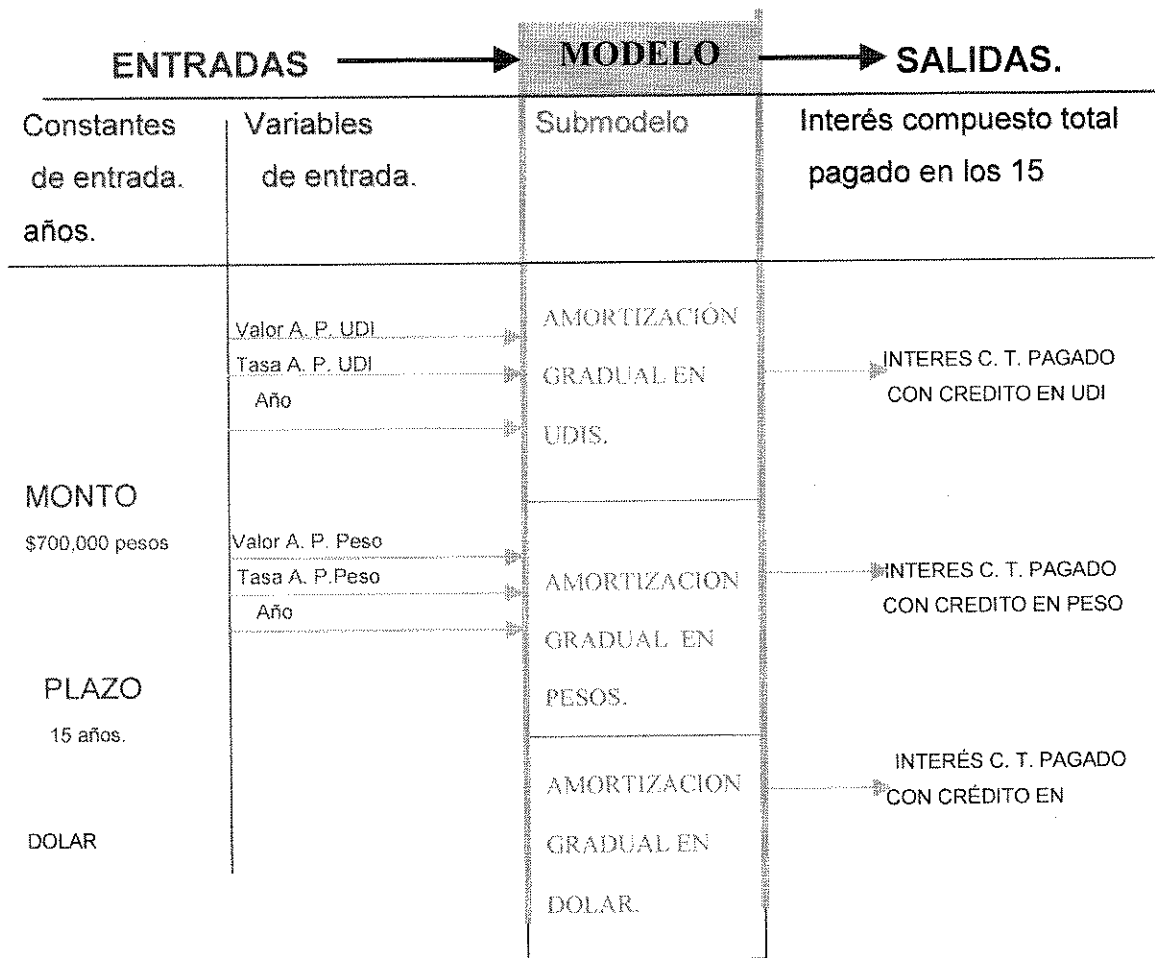
Fuente propia.

Comentario de la Fig. 3.1: La inflación no se toma en cuenta, ya que no se está considerando los intereses reales para este estudio, ya que sale del alcance pues sólo se pretende comparar cual de nuestras 3 variables es la mejor (UDI, Peso y Dólar).

### 3.3 Creación de un modelo matemático

Partiendo de los subgrupos racionales (Fig. 3.1):

Figura 3.2. Esquema del modelo.



Fuente propia.



Nota:

Valor A.P. significa valor anual ponderado.

Tasa A.P. significa tasa anual ponderada.

### 3.4 Ecuación de las salidas (Interés total pagado en UDI, pesos Y Dólares)

Tomando la teoría del interés compuesto vista en la sección 1.6.3, entonces sacamos las ecuaciones matemáticas correspondientes:

El cálculo del abono se hace con la siguiente fórmula:

$$A = \left\{ \frac{M}{1 - \left[ \frac{(1 + Tm)^{-P}}{Tm} \right]} \right\} \rightarrow \rightarrow \rightarrow \text{Ecuación 1}$$

Donde:

M= Monto del préstamo.

A= Abono mensual.

T m= Tasa mensual.

P= Plazo en meses.

La ec. 1, sale de la ecuación de la amortizaciones graduales y si los que se quiere es el interés total pagado a 15 años (180 meses), entonces solo que sumar los intereses que se van dando por mes utilizando la ec. 1.

Por lo que el Interés total pagado se expresará de las siguiente forma:

$$I.T.P. = \sum_{i=1}^{P=180} T_m [ M - (A - I_{m_{i-1}}) ] \rightarrow \rightarrow \rightarrow \text{Ecuación 2.}$$

I.T.P. = Interés total pagado.

$T_m$  = Tasa mensual.

$M$  = Monto.

$A$  = Abono

$I_m$  = Interés mensual.

$i$  = Va desde 1 hasta 180, indica el numero de la mensualidad.

$P$  = Plazo en meses.

Una vez usando este modelo se llega a los siguientes resultados:

Para sacar los intereses pagados por año, se pondera la tasa mensual del año, ya que esta es más representativa, en lugar de tomar un solo mes del año como muestra.

De la misma forma se toma el valor ponderado del año para el valor del tipo de cambio del dólar, así como del valor de UDI.

Para el cálculo de los valores se utiliza el excel, el cual contiene las fórmulas del modelo, las tablas de valores, siguiente:

Tabla 3.3 Valores de entrada del modelo.

VARIABLES DE ENTRADA	UDI	PESO	DÓLAR
Tasa anual ponderada anualmente desde 1995 hasta el 2006 para udis, pesos y dólares.	X	X	X
Valor del udi ponderado en forma anual desde 1995 hasta el 2006.	X		
Tipo de cambio del dólar ponderado anualmente desde 1995 hasta el 2006			X

Fuente propia.

Las variables de entrada son calculadas con los datos de entrada citados en el punto 2.6.1., y estas se pueden visualizar en la figura 3.2 para más claridad en cuanto a su uso dentro del esquema del modelo propuesto.

La tabla 3.3 es una matriz que indica para qué tipo de crédito es utilizada cada variable de entrada.

### **3.5 Resultados con las diversas herramientas financieras: UDIS, PESOS y DÓLARES**

#### **3.5.1 Tabla de resultados con las diversas herramientas financieras: UDIS, PESOS y DÓLARES**

Tabla 3.4 Intereses totales pagados por año, para los créditos hipotecarios.

<b>INTERÉS TOTAL EN PESOS</b>	<b>CRÉDITO UDIS</b>	<b>CRÉDITO PESOS</b>	<b>CRÉDITO DÓLARES</b>
<b>AÑO</b>	<b>INT. TOTAL (PESOS)</b>	<b>INT. T. (PESOS)</b>	<b>INT. T. (PESOS)</b>
<b>1995</b>	418,831.63	5,585,366.36	279,270.46
<b>1996</b>	538,243.45	3,558,153.81	267,463.44
<b>1997</b>	654,844.61	2,330,523.03	241,774.84
<b>1998</b>	757,403.82	2,764,149.42	233,303.69
<b>1999</b>	887,203.23	2,609,752.53	229,530.46
<b>2000</b>	973,905.09	1,911,333.36	247,190.06
<b>2001</b>	1,039,756.67	1,629,261.91	191,792.27
<b>2002</b>	1,090,951.71	1,151,587.94	116,073.75
<b>2003</b>	1,142,165.60	1,091,502.83	103,278.69
<b>2004</b>	1,194,894.01	1,093,926.97	101,678.57
<b>2005</b>	1,244,130.37	829,955.42	127,463.72
<b>2006</b>	1,280,307.86	739,716.86	135,477.77

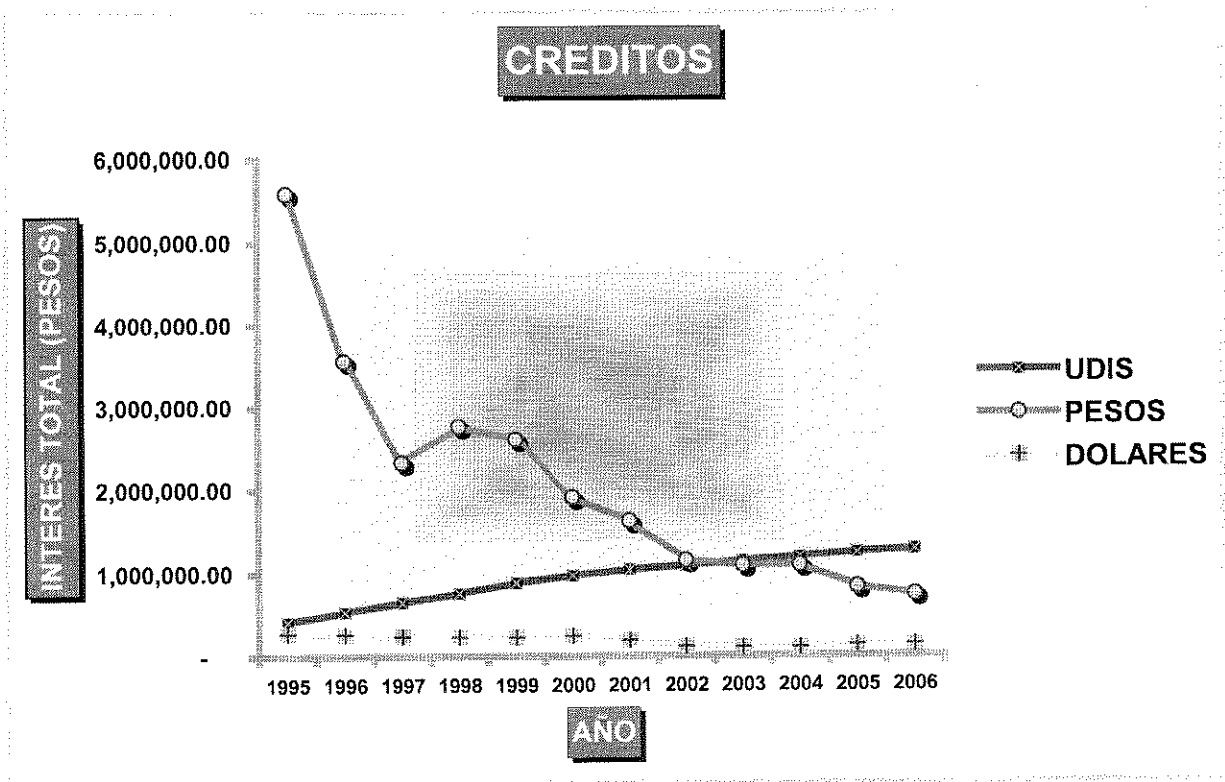
Fuente propia.

### 3.5.1.1 Explicación de la tabla 3.4

Utilizando la ecuación 2 del punto 3.4 se realizan los cálculos correspondientes para sacar los intereses totales pagados por año para UDI, Peso y Dólar que se arrojan en esta tabla. Obviamente el cálculo de estos intereses cumplen el esquema planteado en la Fig. 3.2 “esquema del modelo”, del punto 3.3.

### 3.5.2 Gráfica de resultados con las diversas herramientas financieras: UDIS, Pesos y Dólares

Figura 3.3 Comportamiento gráfico para la tabla de resultados de intereses totales pagado de la tabla 3.4



Fuente propia.

### 3.5.2.1 Explicación de la gráfica 3.3

El año 1995, de la gráfica 3.3 se ve claramente que los intereses pagados en pesos están altísimos con respecto a los UDIS y a los dólares, 19.99 veces más grande con respecto al dólar y 13.33 veces más grande con respecto a los UDIS, como lo muestra la tabla 3.4, sin embargo, en el gobierno de Zedillo estas tasa fueron bajando a una velocidad increíble, desde 1995 hasta 1997, este comportamiento tiene una clara explicación debido a las políticas económicas de Zedillo, las cuales pueden dividirse y entenderse en dos etapas: el programa de ajuste y estabilización (puesto en marcha en enero y febrero de 1995) y el programa nacional de financiamiento del desarrollo, a partir de 1997. El primero era un urgente y desesperado plan de choque, una operación de salvamento para una economía hundida cuyas fisuras financieras amenazaban la viabilidad de México por una generación. Y el segundo era un plan para que ese tipo de crisis no se repitiera, “salir de la crisis y evitar la próxima”.

“ En el comienzo del plan nacional de financiamiento del desarrollo”, que fue en 1997 no se tuvo muy buena tendencia como lo muestra la gráfica 3.3 , sin embargo si consideramos hasta el comienzo del gobierno de Fox, en promedio se puede decir que hubo una buen tendencia, pero poca.

<http://www.etcetera.com.mx/2000/397/rb397.html>

Para el caso de la política económica de Fox, se hizo lo siguiente para seguir con la mejora (véase la tendencia que muestra la fig. 3.3 desde el 2000):

Se planteó que para el año 2001, el gasto público no sería superior a un billón 335 mil millones de pesos, debido a que el déficit proyectado para ese entonces oscilaba entre 33 y 34 mil millones de pesos, lo que en términos generales resulta un presupuesto más miserable que los anteriores. En breves palabras, la política de Fox fue ahorrar en el gasto público, controlar la inflación al 4%, y atraer inversión extranjera. Con esta política el logró la mejora de las tasas de interés y por ende se

ve la mejora prácticamente sostenida durante su sexenio, en las intereses totales pagados que muestra la gráfica.

### 3.6 Comparación de resultados del UDI y dólar con respecto al Peso

Tabla 3.5. Razones con respecto al peso.

#### RAZONES CON RESPECTO AL PESO

<b>AÑO</b>	<b>PESO/UDI</b>	<b>PESO/DÓLAR</b>
<b>1995</b>	<b>13.33559</b>	<b>19.99984665</b>
<b>1996</b>	<b>6.610677</b>	<b>13.30332761</b>
<b>1997</b>	<b>3.558895</b>	<b>9.639228874</b>
<b>1998</b>	<b>3.649506</b>	<b>11.84785986</b>
<b>1999</b>	<b>2.941550</b>	<b>11.36996145</b>
<b>2000</b>	<b>1.962546</b>	<b>7.732242048</b>
<b>2001</b>	<b>1.566965</b>	<b>8.494930142</b>
<b>2002</b>	<b>1.055581</b>	<b>9.921174262</b>
<b>2003</b>	<b>0.955643</b>	<b>10.56851974</b>
<b>2004</b>	<b>0.915501</b>	<b>10.75867809</b>
<b>2005</b>	<b>0.667097</b>	<b>6.511307169</b>
<b>2006 (Agosto)</b>	<b>0.577765</b>	<b>5.46006072</b>

Fuente propia.

### 3.6.1 Explicación de la tabla 3.5 Razones con respecto al peso.

En esta tabla simplemente se divide el Peso contra UDI y Peso contra Dólar, esto con la finalidad de visualizar que tan grande es la tasa del peso en comparación de estos otros dos, para efectos de ver claramente como va disminuyendo con respecto al tiempo.

### 3.6.2. Grafica de razones con respecto al peso (Fig. 3.4) y su explicación.

Figura 3.4 Gráfica de las razones con respecto al peso de la tabla 3.5. (Fuente propia).



Fuente propia.



- Como lo muestra la tabla 3.4. Estas razones son muy altas y muy diferentes a las de hoy en día, es decir para el 2006 se tiene que las razones son las siguientes: tan solo es 0.57 la parte proporcional del valor del UDI y 5.46 veces más grandes con respecto
- En 1995 los créditos en pesos eran muy elevados con respecto a los créditos en UDIS y en Dólares.
- El crédito en pesos ha disminuido tanto que hoy en día es el 43% más barato que el crédito en UDIS y aunque sigue siendo 5.46 veces más caro que el dólar la diferencia es muy poca con respecto a 1995.

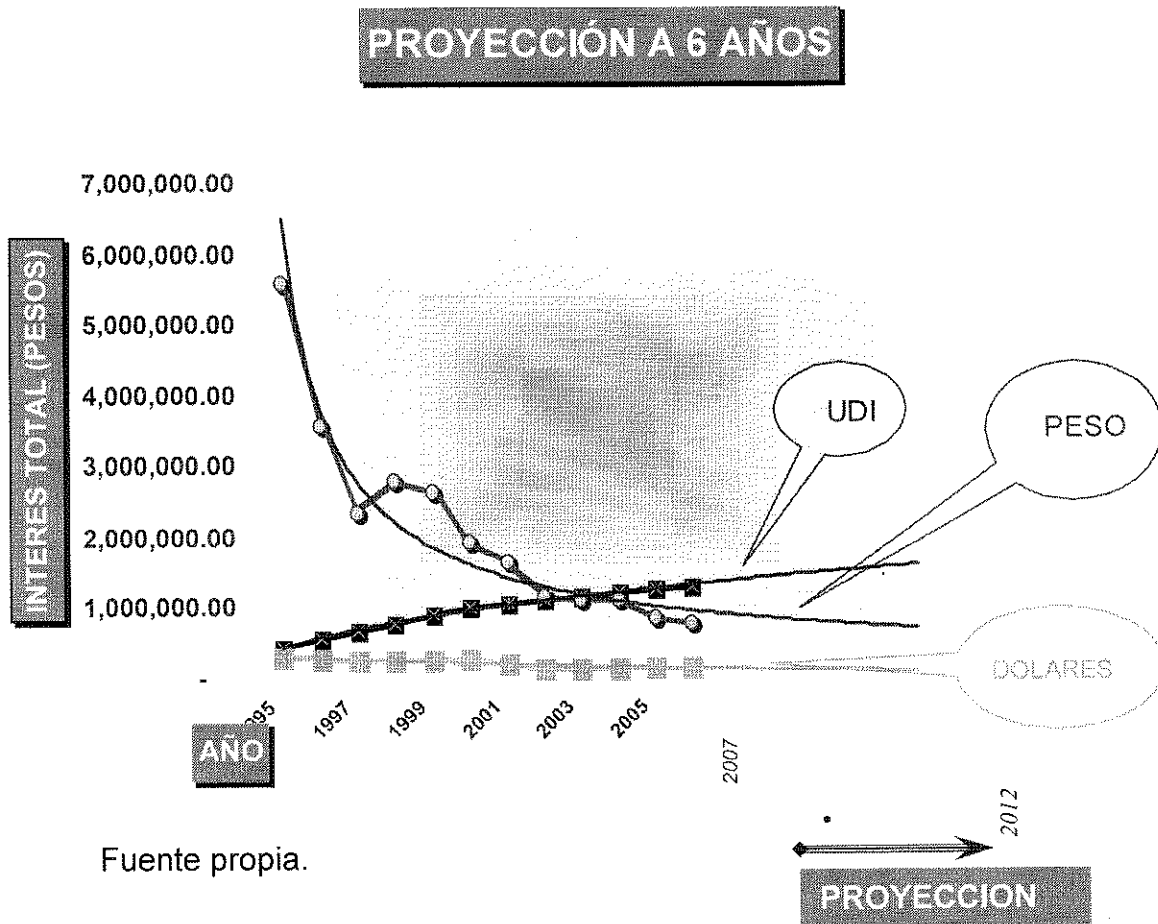
### 3.7 Comportamiento de los incrementos y decrementos por año de las diversas herramientas financieras: UDIS, PESOS y DÓLARES

Tabla 3.6 Incrementos porcentuales por año de los créditos hipotecarios.

<b>INCREMENTOS</b>	<b>CRÉDITO UDIS</b>	<b>CRÉDITO PESO</b>	<b>CRÉDITO DÓLAR</b>
<b>Año</b>	<b>Interés total en pesos</b>	<b>Interés total en pesos</b>	<b>Interés total en pesos</b>
1995	29%	-36%	-4%
1996	22%	-35%	-10%
1997	16%	19%	-4%
1998	17%	-6%	-2%
1999	10%	-27%	8%
2000	7%	-15%	-22%
2001	5%	-29%	-39%
2002	5%	-5%	-11%
2003	5%	0.22%	-2%
2004	4%	-24%	25%
2005	3%	-11%	6%
2006			

Fuente propia, con datos del Banco de México.

Figura 3.5. Proyección a 6 años. (Fuente propia).



Fuente propia.

### 3.8 Explicación de la fig. 3.5 (Gráfica de proyección a 6 años)

Hoy en día, la tendencia mostrada en la gráfica 3.5 es positiva, sin embargo no se esta exento a factores externos: Macroeconómicos, políticos, desastres naturales, guerras, etc. que no están dentro del alcance controlar y, como se vio en la sección de AMEF en este capítulo II, lo mejor es conocer de estos factores mostrados en este estudio para tomar la mejor decisión del crédito hipotecario a tomar y, por supuesto el modelo mostrado en este estudio es de vital importancia para tomar esta decisión.

El crédito en dólares no ha sido el más bajo del mercado, lo cual no es de sorprender a nadie pues el dólar ha sido una moneda muy estable sujeta a variables muy estables: Baja inflación y baja devaluación.

De la tabla 3.6 se puede ver que en general, a pesar de que el crédito en peso es aun más caro que el dólar, el crédito en pesos a tenido menos años negativos (señalados en rojo), dos para el para el crédito en pesos y 3 para el crédito en dólares.

## CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Análisis de los resultados de los intereses pagados con las diversas herramientas financieras, UDIS, PESOS y DÓLARES.

Para el año 1995, de la gráfica 3.3 se ve claramente que los intereses pagados en pesos están altísimos con respecto a los UDIS y a los dólares, 19.99 veces más grande con respecto al dólar y 13.33 veces más grande con respecto a los UDIS.

Como lo muestra la tabla 3.4. las razones son muy altas y muy diferentes a las de hoy en día, es decir para el 2006 tenemos que las razones son las siguientes: tan solo es 0.57 la parte proporcional del valor del UDI y 5.46 veces más grandes con respecto al dólar.

En 1995 los créditos en pesos eran muy elevados con respecto a los créditos en UDIS y en Dólares.

El crédito en pesos ha disminuido en tanto que hoy en día es el 43% más barato que el crédito en UDIS y aunque sigue siendo 5.46 veces más caro que el dólar la diferencia es muy poca con respecto a 1995.

Obsérvese la Figura 3.3, en ella se ve claramente que el crédito en dólares siempre ha sido el más bajo del mercado desde 1995 hasta la fecha, sin embargo el inconveniente de este tipo de crédito, es que muy poca gente tiene acceso ya que normalmente va enfocado a personas que ganan en dólares, por ejemplo, personas extranjeras que radican aquí y trabajan para una compañía extranjera, o bien, personas (casos raros) que siendo mexicanas fueron contratadas en dólares, porque para el pago se ve influido el tipo de cambio.

Sin embargo, como lo muestra la gráfica de tendencia a 6 años (ver gráfica 3.6), los créditos en dólares tiende a disminuir, por lo que igual y en un futuro los créditos en pesos y dólares cuesten casi o igual.

Es importante hacer notar que la gráfica 3.6 de proyección a 6 años puede cambiar positiva o negativamente conforme se le vayan añadiendo más datos históricos, y los cuales dependerán de las situaciones políticas y macro económicas del país.

Se podría citar para ejemplo de cómo pueden afectar situaciones políticas del país, lo siguiente: véase la tabla de decrementos, en donde en los principios de los sexenios de Ernesto Zedillo y de Vicente Fox, se notan significantes decrementos en los intereses, lo cual es señal de una economía que se va estabilizando, esto si se considera que en el sexenio de Salinas ni siquiera existían los créditos hipotecarios a tasa fijas, eran variables debido a la inflación tan grande e inestable que no permitía a las fuentes crediticias otorgar un clima de confianza para tasas fijas.

No esta por demás decirlo que tanto subieron los intereses hipotecarios del pasado de tasa variables que ocurrieron hechos catastróficos como la perdida de vivienda en gran escala.

Es por eso que este estudio de tesis se basa en datos históricos desde 1995, simplemente porque antes de esta fecha no hay datos para créditos hipotecarios a tasas fijas.

Por otro lado se puede decir que el peso es el que tiene más tendencia para bajar antes de estabilizarse, y que el dólar le falta menos que el pesos para estabilizarse pero que va la alza aunque es muy pequeña.

#### 4.1.1 Tablas de razones (4.1 y 4.2) y su explicación

Tabla 4.1. Razones de crecimiento o decremento de intereses..

<b>PENDIENTES POR AÑO.</b>				
<b>AÑO</b>	<b>UDI</b>	<b>PESO</b>	<b>DOLAR</b>	
<b>1996</b>	1.29	0.64	0.96	
<b>1997</b>	1.22	0.65	0.90	
<b>1998</b>	1.16	1.19	0.96	
<b>1999</b>	1.17	0.94	0.98	
<b>2000</b>	1.10	0.73	1.08	
<b>2001</b>	1.07	0.85	0.78	
<b>2002</b>	1.05	0.71	0.61	
<b>2003</b>	1.05	0.95	0.89	
<b>2004</b>	1.05	1.00	0.98	
<b>2005</b>	1.04	0.76	1.25	
<b>2006</b>	1.03	0.89	1.06	

Fuente propia.

Tabla 4.2. Razones de crecimiento/decremento, UDIS, PESOS y DÓLARES.

<b>PENDIENTE TOTAL</b>				
<b>AÑO</b>	<b>UDI</b>	<b>PESO</b>	<b>DOLAR</b>	
<b>2006/1996</b>	3.06	0.13	0.49	

Fuente propia.

En general, si se toma en cuenta todas las pendientes de la Tabla 4.1, desde 1996 hasta el 2006, podemos ver de la tabla 4.2, que el crédito que ha disminuido

con mayor velocidad es el del peso, ya que su pendiente total es de 0.13 , siendo la menor de las 3. Cuando la pendiente es mayor que 1 se pone en rojo ya que es desfavorable, o sea significa que el interés aumentó, cuando es menor que uno se pone en azul ya que es favorable. Cuanto más pequeña la pendiente es más favorable, sin embargo nunca llegará a ser cero, que eso significaría que el interés actual sería cero y nunca una fuente crediticia cobrará cero intereses, más bien lo que se ve que va a suceder según la tendencia es que se va a estabilizar, por ejemplo, en el caso del UDI, se estabiliza en un valor oscilando entre valores de más menos un punto centesimal, como lo muestra la tabla 4.1, en donde deja de acelerar desde el 2004 hasta el 2005 (tabla 4.1) y se estabiliza en 1.04 más menos 0.01 según tabla 4.1.

Ahora se ven las razones de crecimiento/decremento de las tablas 4.1 y 4.2, hay algo muy interesantes en ellas: Los Intereses en UDIS siempre subieron pero la magnitud o si se puede decir velocidad con que lo hace es cada menor, ya que tiende a estabilizarse en un valor, es por eso que se realizó una tabla para mostrar la velocidad en que aumenta (Tabla 4.2) en esta tabla se puede ver que va desacelerando su velocidad de crecimiento (los valores negativos son desaceleramientos por eso se ponen en azul), inclusive en los años 2002 hasta el 2005 es prácticamente cero la aceleración, esto quiere decir que esta por estabilizarse si se sigue con los mismos factores macroeconómicos o si inclusive mejoran.

#### **4.2 Consideración de varios factores para una evaluación más integral**

Para efectos de no sólo considerar el interés total pagado como único factor, se puede considerar otros factores (mencionados en la tabla 4.3) para efectos de calificar estos créditos con una visión más general y también considerando su capacidad de mejora en el futuro, aspecto que de alguna manera influye ya que su capacidad para estar mejor en el futuro nos habla de su confiabilidad de cómo va a estar nuestro crédito en algunos años y no solamente en este momento.

Tabla 4.3 Tabla de puntos a favor y en contra de un crédito.

**TABLA DE PUNTOS A FAVOR Y ENCONTRA**

	DESFAVORABLE
	FAVORABLE
	TERMINO MEDIO

FACTORES	UDI	PESO
TENDENCIA	A LA ALTA	A LA BAJA
PUNTO DE ESTABILIZACIÓN	MUY CERCA	LE FALTA
INTERES	EL MAS ALTO	MUCHO MENOR QUE UDI, POCO MAYOR QUE DOLAR
VELOCIDAD HACIA SU TENDENCIA	CASI CERO	ALTA
CAPACIDAD PARA BAJAR	MUY POCAS	MUCHA
ACCESIBILIDAD	NO MUY COMUN	MUY COMUN
<b>TOTAL DE PUNTOS A FAVOR</b>		<b>1                      5</b>

Fuente propia.

Por lo tanto se considera la:

- Tendencia: que es hacia donde se dirige el interés total pagado en el futuro según los datos actuales.
- Punto de estabilización: Este se refiere a si la pendiente de la grafica 3.3. es muy pronunciada o no, una curva en picada significara que le falta por estabilizarse y



una muy poco pronunciada significara que prácticamente ya esta en su punto de estabilización en comparación de las otras.

- Interés: El interés total pagado según la grafica 3.3.
- Velocidad hacia su tendencia: Que tan pronunciada esta la pendiente.
- Capacidad para bajar: Si todavía le falta mucho para su estabilización.
- Accesibilidad: Que tan accesible o fácil de obtener es para el común de la población Mexicana.

### **4.3 Aportaciones**

La aportación mayor de este trabajo, es la de otorgarle al lector las bases suficientes para escoger su mejor opción para créditos hipotecarios , ya sea en UDI, Peso o Dólar, mediante el uso de un modelo propuesto. (Ver Fig. 3.2).

Le muestra al lector el desempeño de los intereses totales pagados en UDIS, pesos y dólares desde 1995, para que vea, analice y juzgue por si mismo su mejor alternativa de crédito.

El estudio no se limita solamente a comparar los intereses totales pagados entre el UDI, peso y dólar sino que también se propone un análisis amplio e integral donde considera otros factores planteados en la tabla 4.4 como lo son: La tendencia, punto de estabilización, interés, velocidad hacia su tendencia, capacidad para bajar, y accesibilidad.

La creación de un modelo que muestra el desempeño de los créditos hipotecarios en el periodo de tiempo del 1995 al 2006, puede ser utilizado por el

lector, para el cálculo de sus créditos, para hacer su plan personal, para diferentes plazos y montos.

Este estudio puede ser utilizado para futuras generaciones para fines de estudio y para ser actualizado hasta el año deseado para realizar sus análisis.

A lo largo de este trabajo, el lector adquiere un conocimiento basto de los conceptos considerados para la realización del modelo y de sus factores implícitos alrededor por lo que le provee de un acervo cultural en esta material que le puede ser útil para otros temas o trabajos afines a este objeto de estudio.

El entendimiento claro de las bases tomadas para la estructuración del modelo, puede servir de referencia para estudios financieros.

#### **4.4 Recomendaciones**

Si se tiene acceso a un crédito hipotecario en dólares, definitivamente es la mejor opción, normalmente este tipo de créditos es para personas que ganan en dólares.

Hoy en día, entre la opción del peso y del UDI, la mejor opción es la del peso, ya que cobra menos intereses, además de que el UDI va subiendo con la inflación.

Si se trata de una persona que esta evaluando a futuro cual es la mejor opción entre el dólar y el peso, el pesos apuesta a ser la mejor opción, como lo muestra la tabla 4.4, en donde el peso sacó la mejor calificación a futuro.

La opción en pesos promete ser la mejor opción a futuro, sin embargo hay que considerar que esta tabla 4.4 fue realizada considerando las condiciones actuales de estabilidad macro-económicas.

## CONCLUSIONES

Tomando en cuenta el interés total pagado se puede decir que el crédito en el que se paga menos es en dólares, y por lo tanto hoy en día el crédito en dólares es el mejor en términos financieros, en segundo termino esta el peso y en ultimo termino esta el UDI.

A pesar de que el crédito en dólares es el más barato no es el más común debido a que no todos tienen acceso a este tipo de créditos, además de que este crédito esta ya casi en su punto de estabilización e inclusive su tendencia hoy en día es negativa.

El crédito en pesos estas bajando más rápidamente y es el que tiene su punto de estabilización más lejano, lo que demuestra es que, es el que tiene mayor capacidad de los tres, de estar en una mejor posición en el futuro, esto suena increíble sin embargo esto concluimos si tomamos en cuenta la tendencia.

Hay que reconocer que a partir de Zedillo se ha hecho muy buen trabajo en materia de créditos hipotecarios a favor de sus usuarios, es decir del pueblo en general.

A pesar de que el crédito en dólares es el que paga menos, se tienen que considerar otros factores vistos de una manera más general, es decir, como lo indica la tabla 4.3; su tendencia, punto de estabilización, interés, velocidad hacia su tendencia, capacidad para bajar, y accesibilidad para el pueblo mexicano.

Considerando estos factores según la tabla 4.3 se puede concluir que el crédito en pesos es el mejor, ya que es el que saco el mayor puntaje en la tabla 4.3, con 5 puntos, que representan el 60% más puntaje que el dólar, el cual obtuvo 3 puntos. Por algo el crédito en pesos es el más común hoy en día.

Para una persona que hoy en día gana en dólares y por lo tanto tiene acceso a los créditos hipotecarios en dólares, obviamente su mejor opción será la del dólar.

De acuerdo a la tabla 4.3, el UDI es el peor crédito ya que saco el menor puntaje que fueron 3 puntos.

La tendencia dice que las futuras generaciones tendrán mejores condiciones en sus créditos en pesos y aunque la gráfica de proyección a 6 años no muestra que los intereses de los créditos en pesos serán menores en estos 6 años.

Hay mucho que se puede mejorar en nuestra economía que puede hacer realidad que inclusive que el crédito en dólar, tal vez esto sea visto desde un punto de vista optimista pero parare cerrar este comentario diciendo, ¿que tanto aun mejoraremos si hacemos buenas reformas estructurales que hagan aun más estables los factores macroeconómicos?

## BIBLIOGRAFÍA

- Dornbusch, R. y Fischer, S. 1992. Macroeconomía. Quinta edición, McGraw-Hill, Madrid.
- Green, R. 1988. La deuda externa de México: 1973-1987: De la abundancia a la escasez de créditos, Nueva Imagen, México.
- Lopez, D. 1975. Historia del peso Mexicano, Fondo de Cultura Económica, México.
- Lora, E. 1994. Técnicas de medición económica, Segunda Edición, Tercer Mundo Editores, Bogota, Colombia.
- Mora, A. 2006. Matemáticas financieras, 2ª edición, Editorial Alfa Omega, México.
- Morales, C. A. 2005. Inversiones y financiamientos en pesos, Udis o dólares: ¿Qué es mejor?, Administrate Hoy, No. 139.
- Ossa, F. 2002. Economía Internacional: aspectos reales, 2ª edición, editorial Alfa Omega, México.
- Ramirez, R. 1981. La moneda, el crédito y la banca a través de la concepción marxista y de las teorías Subjetivas, UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas, México.
- Sachs, J. 1994. Macroeconomía en la economía global, Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- Villalobos, J. 2001. Matemáticas financieras, 2ª edición, Edit. Prentice Hall, México.

## APÉNDICE

## **Glosario de acrónimos**

AMB: Asociación de Banqueros de México.

AMSOFOL: Asociación Mexicana de Sociedades Financieras de Objeto Limitado.

FCARM: Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana.

FECIC: Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la República Mexicana.

FONHAPO: Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares.

FONAEVI: Fondo Nacional de Apoyo a la Vivienda.

FOVISSTE: Fondo de la Vivienda del ISSSTE.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

INFONAVIT: Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.

ONAVIS: Organismos Nacionales Estatales o Municipales de Vivienda.

PROSAVI: Programa de Ahorro, Subsidio y Crédito para la Vivienda Progresiva.

R&R: Estudio de Repetibilidad y Reproducibilidad (ver marco teórico).

SHF: Sociedad hipotecaria federal.

SOFOLLES: Sociedad Financiera de Objeto Limitado.

TC: Tipo de cambio peso-dólar.

TID: Tasa de interés para créditos hipotecarios en Dólares.

TIP: Tasa de interés para créditos hipotecarios en pesos.

TIU: Tasa de interés para créditos hipotecarios en UDIS.

UDI: Unidades de Inversión.

VPN: Valor presente neto.

VU: Valor del UDI.



## Gage R&R

Utilizando el software Minitab, se realiza un estudio R&R para probar la funcionalidad del modelo a utilizar (Reproducibilidad y repetibilidad), los resultados que arroja este paquete son los siguientes :

Source	StdDev (SD)	Study Var (6*SD)	%Study Var (%SV)	%Tolerance (SV/Toler)
Total Gage R&R	0	0	0.00	3.22
Repeatability	0	0	0.00	2.87
Reproducibility	0	0	0.00	1.46
USUARIO	0	0	0.00	0.00
USUARIO*AÑO	0	0	0.00	1.46
Part-To-Part	1148197	6889180	100.00	6.89E+07

De esto se puede interpretar que la variación es muy pequeña, por lo que el estudio R&R realizado es aceptable, ya que es de 3.22% y la tolerancia es de 10%, esto mismo se menciona en la tabla 3.1