

PRIMERA EDICIÓN

# MATEMÁTICA FINANCIERA

CPC. JAIME MONTENEGRO RÍOS



Las seis formulas financieras que  
facilitaran tu vida en las finanzas



MATEMÁTICA FINANCIERA APLICADA A LOS NEGOCIOS Y A LAS FINANZAS  
FAMILIARES

JAIME MONTENEGRO RÍOS

PRIMERA EDICIÓN 2020

EDITORIAL .....

IMPRENTA....

copyright...

PRIMERA EDICIÓN

# MATEMÁTICA FINANCIERA

CPC. JAIME MONTENEGRO RÍOS



Las seis formulas financieras que  
facilitaran tu vida en las finanzas

*Dedicado a mis dos Amores: IMANOL y LUCCA, con todo  
el cariño y amor profundo que les profeso.*

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO N° 1: CONCEPTOS BÁSICOS</b> .....	1
1. EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO .....	1
2. LA TASA DE INTERÉS .....	2
3. INTERÉS .....	5
4. PERÍODO .....	6
5. INTERÉS COMERCIAL Y REAL .....	7
6. EQUIVALENCIA .....	7
7. TERMINOLOGÍA O NOTACIONES .....	9
8. FLUJO DE CAJA.....	10
9. INTERES SIMPLE VS. INTERES COMPUESTO .....	11
9.1. INTERES SIMPLE.....	12
9.2. INTERES COMPUESTO .....	13
10. FUNCIONES FINANCIERAS EN EXCEL .....	30
<b>CAPÍTULO N° 2: TIPOS DE TASAS DE INTERÉS</b> .....	33
1. TASA DE INTERÉS NOMINAL.....	33
2. TASA DE INTERÉS EFECTIVA: .....	34
3. TASA DE INTERÉS EQUIVALENTE .....	38
4. TASA DE INTERÉS REAL .....	39
5. TASA DE INTERÉS ADELANTADA – ANTICIPADA.....	40
6. TASA DE INTERÉS AL REBATIR.....	41
7. TASA DE INTERÉS FLAT (NO RECOMENDABLE) .....	42
8. TASA DE INTERÉS CONTÍNUA .....	43
9. TASA DE INTERÉS COMPENSATORIA:.....	44
10. TASA DE INTERÉS MORATORIA – PENALIDADES POR PAGO TARDÍO.....	45
11. TASA DE INTERÉS LEGAL .....	45
12. TASA DE COSTO EFECTIVO ANUAL (TCEA).....	46
13. TASA DE RENDIMIENTO EFECTIVO ANUAL (TREA).....	49
14. TASA DE RENTABILIDAD DE UNA INVERSIÓN O TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO.....	49
15. TARIFARIO .....	50
16. EJERCICIOS PROPUESTOS.....	58
<b>CAPÍTULO N° 3: LAS SEIS FÓRMULAS CLAVES</b> .....	59
1. CÓMO MANEJAR LAS FÓRMULAS CLAVES .....	59

2.	STOCK Y FLUJO MONETARIO .....	60
3.	CLASIFICACIÓN DE LOS FLUJOS: Anualidades .....	60
3.1.	FLUJOS INCIERTOS:.....	60
3.2.	FLUJOS CIERTOS: .....	60
3.3.	CLASIFICACIÓN DE LOS FLUJOS CIERTOS TEMPORALES: .....	61
4.	LAS SEIS FÓRMULAS CLAVES .....	62
4.1.	FACTOR SIMPLE DE CAPITALIZACIÓN (FSC) .....	63
4.2.	FACTOR SIMPLE DE ACTUALIZACIÓN (FSA) .....	66
4.3.	FACTOR DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL (FRC) .....	69
4.4.	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN DE LA SERIE (FAS) .....	75
4.5.	FACTOR DE CAPITALIZACIÓN DE LA SERIE (FCS) .....	78
4.6.	FACTOR DE DEPÓSITO DEL FONDO DE AMORTIZACIÓN (FDFA) .....	81
5.	EL MODELO MATEMÁTICO FINANCIERO. - EL CIRCUITO .....	84
5.1.	SEIS (6) TRANSFORMACIONES FINANCIERAS EQUIVALENTES .....	85
5.2.	EL CIRCUITO MATEMÁTICO – FINANCIERO .....	85
5.3.	EL CIRCUITO MATEMÁTICO – FINANCIERO NUMÉRICAMENTE .....	88
5.4.	LA PRIMERA FÓRMULA CLAVE: FACTOR SIMPLE DE CAPITALIZACIÓN (FSC), LA BASE DE LAS SEIS FORMULAS .....	89
6.	EJERCICIOS PROPUESTOS PARA LAS SEIS FÓRMULAS CLAVE .....	98
CAPÍTULO N° 4: ANUALIDADES O SERIES UNIFORMES .....		101
1.	INTRODUCCIÓN .....	101
2.	DEFINICIÓN DE ANUALIDAD.....	101
3.	CLASES DE ANUALIDADES.....	101
4.	ANUALIDAD VENCIDA.....	102
4.1.	VALOR DE LA ANUALIDAD EN FUNCIÓN DEL VALOR PRESENTE. ....	102
4.2.	VALOR PRESENTE DE UNA ANUALIDAD VENCIDA.....	103
4.3.	VALOR FUTURO DE UNA ANUALIDAD VENCIDA .....	103
4.4.	VALOR DE LA CUOTA EN FUNCIÓN AL VALOR FUTURO .....	104
4.5.	CÁLCULO DEL TIEMPO DE NEGOCIACIÓN (N) .....	105
4.6.	CÁLCULO DE LA TASA DE INTERÉS.....	107
4.7.	EQUIVALENCIAS .....	108
5.	ANUALIDAD ANTICIPADA.....	110
5.2.	VALOR PRESENTE DE UNA ANUALIDAD ANTICIPADA.....	110
5.3.	VALOR DE LA CUOTA EN UNA ANUALIDAD ANTICIPADA. (RAD).....	111
5.4.	VALOR FUTURO DE UNA ANUALIDAD ANTICIPADA .....	112

6.	ANUALIDAD DIFERIDA .....	113
7.	ANUALIDAD PERPETUA.....	114
8.	ANUALIDAD PERPETUA ADELANTADA .....	115
9.	EJERCICIOS PROPUESTOS .....	115
<b>CAPÍTULO N° 5: GRADIENTES O SERIES VARIABLES .....</b>		<b>117</b>
1.	DEFINICIÓN .....	117
2.	GRADIENTE LINEAL O ARITMÉTICO.....	117
2.1.	GRADIENTE LINEAL CRECIENTE .....	118
2.1.1.	Valor presente de un gradiente lineal creciente.....	118
2.1.2.	Valor futuro de un gradiente lineal creciente .....	119
2.2.	GRADIENTE LINEAL DECRECIENTE .....	122
3.	GRADIENTE GEOMÉTRICO O EXPONENCIAL.....	124
3.1.	GRADIENTE GEOMÉTRICO CRECIENTE .....	124
3.2.	GRADIENTE GEOMÉTRICO DECRECIENTE .....	127
4.	GRADIENTE ARITMÉTICO INFINITO.....	129
5.	GRADIENTE GEOMETRICO INFINITO.....	130
<b>CAPÍTULO N° 6: PLAN DE PAGOS DE LA DEUDA O AMORTIZACIÓN .....</b>		<b>131</b>
1.	INTRODUCCIÓN .....	131
2.	CONCEPTO DE PRÉSTAMO.....	131
2.1.	GRUPOS DE PRÉSTAMOS.....	132
3.	AMORTIZACIÓN .....	132
3.1.	TABLA DE AMORTIZACIÓN.....	132
4.	PLAN DE PAGOS DE CUOTAS DECRECIENTES .....	133
5.	PLAN DE PAGOS DE CUOTAS FIJAS.....	134
6.	PLAN DE PAGOS DE CUOTAS CRECIENTES .....	135
7.	OBSERVACIONES.....	136
8.	PLAN DE PAGOS DE CUOTAS FIJAS DIFERIDAS .....	136
9.	CRONOGRAMA DE PAGOS.....	138
10.	EJERCICIOS PROPUESTOS:.....	139
<b>CAPÍTULO N° 7: DEPRECIACIÓN .....</b>		<b>141</b>
1.	CONCEPTO.....	141
2.	DEPRECIACIÓN, AMORTIZACIÓN Y AGOTAMIENTO.....	142
3.	ACTIVOS DEPRECIABLES Y NO DEPRECIABLES .....	143
4.	EFFECTOS DE LA DEPRECIACIÓN.....	144
5.	DEPRECIACIÓN ACUMULADA O FONDO DE RESERVA.....	144

6.	VALOR RESIDUAL, RESCATE, SALVAMENTO, DESHECHO O RECUPERACIÓN ( L )	
	144	
7.	MÉTODOS DE DEPRECIACIÓN .....	144
7.1.	MÉTODO UNIFORME O DE LÍNEA RECTA: .....	145
7.2.	MÉTODOS DE DEPRECIACIÓN ACCELERADA .....	146
7.3.	MÉTODO DE UNIDADES PRODUCIDAS .....	153
8.	ASPECTO TRIBUTARIO .....	153
9.	EJERCICIO PROPUESTOS .....	154
CAPÍTULO N° 8: ARRENDAMIENTO FINANCIERO .....		155
1.	INTRODUCCIÓN .....	155
2.	DEFINICIÓN .....	156
3.	ALCANCE Y EXENCIONES AL RECONOCIMIENTO:.....	156
4.	IDENTIFICACIÓN DE UN ARRENDAMIENTO:.....	157
5.	RECONOCIMIENTO DE UN ARRENDAMIENTO:.....	157
6.	PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE LA NIIF 16 Y NIC 17 .....	159
7.	ASPECTO TRIBUTARIO .....	160
8.	EL LEASING... ¡ESE DESCONOCIDO!.....	160
9.	CASO PRÁCTICO – LEASING FINANCIERO EMPRESA AVE FÉNIX S.A. ....	162
10.	CONCLUSIÓN .....	171
11.	EJERCICIO PROPUESTO.....	172
CAPÍTULO N° 9: EVALUACIÓN DE INVERSIONES .....		173
1.	INTRODUCCIÓN .....	173
2.	TASA DE DESCUENTO .....	174
3.	VALOR PRESENTE NETO (VPN) .....	175
3.1.	ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL PROYECTO .....	177
3.2.	CONCLUSIONES SOBRE EL VAN .....	177
4.	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) .....	178
4.1.	CÁLCULO DE LA TIR.....	178
4.2.	SIGNIFICADO DE LA TIR.....	178
4.3.	CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS USANDO LA TIR .....	179
5.	IMPORTANTE .....	180
6.	OTRAS FUNCIONES FINANCIERAS EN EXCEL PARA EVALUAR INVERSIONES .....	180
6.1.	VNA.NO.PER.....	180
6.2.	TIR.NO.PER.....	181
7.	EJERCICIOS PROPUESTOS .....	183

<b>CAPÍTULO N° 10: VALORACIÓN DE BONOS</b> .....	185
2.1. ASPECTOS LEGALES DE LOS BONOS CORPORATIVOS: .....	187
2.2. FIDUCIARIO: .....	188
2.3. CALIFICACIONES DEL BONO.....	188
3. <b>FUNDAMENTOS DE LA VALUACIÓN</b> .....	189
3.1. MODELO BÁSICO DE VALORACIÓN: .....	189
4. <b>VALUACIÓN DE BONOS</b> .....	189
4.1. FUNDAMENTOS DE LOS BONOS:.....	189
4.2. VALUACIÓN DE BONOS BÁSICA:.....	190
4.3. COMPORTAMIENTO DEL VALOR DE UN BONO:.....	190
4.4. RENDIMIENTOS REQUERIDOS Y VALORES DE BONOS: .....	190
4.5. INTERESES SEMESTRALES Y VALORES DE BONOS:.....	193
6. <b>EJERCICIOS PROPUESTOS:</b> .....	193
<b>CAPÍTULO N° 11: VALORACIÓN DE ACCIONES</b> .....	195
1. <b>DIFERENCIA ENTRE CAPITAL DE DEUDA Y EL CAPITAL PROPIO</b> .....	195
2. <b>ACCIONES COMUNES Y PREFERENTES</b> .....	196
2.1. ACCIONES COMUNES .....	196
2.2. ACCIONES PREFERENTES .....	197
3. <b>VALORACION DE ACCIONES COMUNES</b> .....	198
3.1. ECUACIÓN BÁSICA PARA LA VALORACIÓN DE ACCIONES COMUNES. ....	198
3.2. MODELO DE CRECIMIENTO CERO .....	199
3.3. VALORACIÓN DE ACCIONES PREFERENTES .....	199
3.4. MODELO DE CRECIMIENTO CONSTANTE .....	200
4. <b>OTROS MÉTODOS PARA LA VALORACIÓN DE ACCIONES COMUNES</b> .....	202
4.1. VALOR EN LIBROS.....	203
4.2. VALOR DE LIQUIDACIÓN.....	203
5. <b>EJERCICIOS PROPUESTOS:</b> .....	204
<b>CAPÍTULO N° 12: TÉCNICAS PARA PREPARAR PRESUPUESTO DE CAPITAL</b> .....	205
1. <b>CASO ALICORP</b> .....	205
2. <b>TECNICAS PARA PREPARAR PRESUPUESTO DE CAPITAL</b> .....	206
2.1. VALOR PRESENTE NETO .....	206
2.2. ESTIMACIÓN DEL VAN.....	207
2.3. CALCULO DEL VAN EN EXCEL, UTILIZANDO LA FUNCIÓN FINANCIERA VNA .....	209
3. <b>REGLA DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN</b> .....	209
3.1. DEFINICIÓN DE LA REGLA.....	210

3.2. ANALISIS DE LA REGLA.....	210
4. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	211
4.1. CÁLCULO DE LA TIR.....	212
4.2. CÁLCULO DE LAS TIR CON HOJAS ELECTRÓNICAS (Excel) .....	213
4.3. PROBLEMAS CON LA TIR .....	214
4.4. CUALIDADES DE REDENCIÓN DE LA TIR.....	216
4.5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA TIR.....	217
5. EJERCICIOS PROPUESTOS:.....	217
<b>CAPÍTULO N° 13: INVERSIONES EN BOLSA: DONDE INVIERTE WARREN BUFFETT Y KIYOSAKI .....</b>	<b>219</b>
1. ¿QUIÉN ES WARREN BUFFETT?.....	219
2. LA DURABILIDAD ES EL BILLETE DE WARREN HACIA LA RIQUEZA.....	220
3. ESTRATEGIA DE INVERSIÓN DE WARREN BUFFETT .....	220
4. LECCIÓN IMPORTANTE PARA APRENDER DE WARREN .....	221
5. A WARREN LE GUSTAN LAS EMPRESAS CON HISTORIA.....	223
6. CONSISTENCIA EN LOS INGRESOS .....	224
7. CASO: COCA-COLA.....	224
8. INVERSIONES SEGÚN KIYOSAKI. ( UN INVERSIONISTA SOFISTICADO ) .....	230
9. LA DIFERENCIA ENTRE GANANCIA DE CAPITAL Y FLUJO DE EFECTIVO. ....	231
<b>CAPÍTULO N° 14: FINANZAS FAMILIARES Y PERSONALES .....</b>	<b>234</b>
1. LA FAMILIA, ¿ES LA EMPRESA MÁS IMPORTANTE EN NUESTRAS VIDAS? .....	234
2. Y LAS FINANZAS PERSONALES, QUÉ SON? .....	234
3. LAS TARJETAS DE CRÉDITO: ¿SOLUCIÓN O PROBLEMA FINANCIERO? .....	236
4. APRENDER A USAR LA DEUDA .....	240
5. ¿CREAR EMPRESAS O SOBREVIVIR?.....	241
6. EL AHORRO .....	242
7. AHORROS FAMILIARES .....	242
8. TASAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS.....	242
9. FONDO DE SEGURO DE DEPÓSITOS .....	243
10. AHORRO = TASAS PASIVAS.....	243
11. LOS GASTOS HORMIGA .....	244
12. GANANCIA EN EL AHORRO Y LA INVERSIÓN .....	247
13. PRESUPUESTO FAMILIAR .....	249
14. CASO PRÁCTICO DE PRESUPUESTO FAMILIAR.....	251
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>253</b>

# PRÓLOGO

## MATEMÁTICA FINANCIERA

La Matemática Financiera no solo sirve para hacer cálculos; además de ello, se utiliza para analizar, evaluar y tomar decisiones; por ejemplo, ver el impacto que tiene comprar una casa o un departamento en 5, 10, 15, 20 o 25 años, comprar artefactos eléctricos al crédito en 2 o 3 años, así como también el uso de la famosa Tarjeta de Crédito; se va a sorprender con los resultados y se dará cuenta de cómo muchas personas regalan su dinero a Instituciones Financieras y Casas Comerciales que aparentemente “facilitan el pago en cómodas cuotas mensuales o quincenales”.

Igual ocurre con las tasas pasivas que ofrecen las Instituciones Financieras por nuestros ahorros, muchas de ellas pagan 0.5%, 1% o 2% que se traduce en la pérdida del dinero ahorrado debido a que la inflación promedio del Perú en los últimos años ha sido del 3%; sin embargo, hay Cajas que pagan hasta una Tasa de Rendimiento Efectiva Anual - TREA del 8.5%, lo que nos permite observar que ofrecen una tasa real positiva.

El libro contiene diversos casos prácticos reales que buscan demostrar cómo las personas y las empresas no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, lo cual lleva a desarrollar y plantear algunas soluciones para una buena administración del dinero.

Según Kaplan y Norton, la actividad financiera de la empresa puede mejorar a través de dos enfoques básicos: crecimiento de ingresos y crecimiento de la productividad; yo suscribo y desarrollo en este primer libro la tesis de que “... con estrategias financieras sencillas, las empresas pueden ganar más dinero”:

Vendiendo más...

...Y gastando menos

...El resto es música de fondo.

No se necesitan cientos de fórmulas para aprender Matemática Financiera, necesitamos solamente SEIS FORMULAS BÁSICAS y algunas combinaciones de éstas, por lo que se hace un énfasis en la aplicación de estas en dos capítulos titulados: “Las Seis Fórmulas Claves” y “Anualidades”. Según el profesor Abdías Espinoza, la Matemática Financiera solo se trata de TRANSFORMACIONES de valores presentes, futuros y flujos, para después aplicar correctamente las fórmulas claves y... ¡Problema solucionado!!!

Este libro no solo representa el trabajo del autor, sino también el resultado de los aportes en clase y fuera de ella, de mis alumnos, gracias a todos ellos. Gracias a David Alfaro, Celeny Amaya, Aracely Inares, Percy Gerónimo, Andrés Domínguez, Carlos Bazán, Milagritos Mego, Alexander Sánchez, Julio Choroco, Felipe Gonzáles, Karol Ysla, Jazmin Gadea y Marilyn Julissa Fernández Asunción por su colaboración en forma directa con la revisión y aporte de ideas para que esta obra salga a la luz.

Jaime Montenegro Ríos





*“Algunas de las alegrías y la mayoría de las decepciones más grandes de la vida proceden de las decisiones que se toman respecto al dinero”.*

## 1. EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO

Es el concepto más importante en las matemáticas financieras. El dinero, como cualquier otro bien, tiene un valor intrínseco, es decir, su uso no es gratuito, hay que pagar para usarlo.

“Porque la importancia del dinero surge esencialmente de que es un eslabón entre el presente y el futuro” (Keynes 1936).

El valor del dinero depende del momento en que se considere, esto es, que S/ 100 hoy, es diferente a S/ 100 dentro de un mes o un año. Esto se debe a la valoración del sacrificio del consumo actual por posponerlo al futuro. Esta compensación por aplazar el consumo recibe el nombre de interés.

De su lado, Donald G. Newman expresa: “...El uso del dinero es un bien valioso, tan valioso que la gente está dispuesta a pagar por tener dinero disponible para usarlo. El dinero se puede rentar, en esencia, de la misma manera que se renta un departamento excepto que con el dinero, el cargo por usarlo se llama interés en lugar de renta...”

Para entender este concepto, considerado el más importante de las Matemáticas Financieras, podemos hacernos la siguiente pregunta:

¿Es lo mismo recibir S/ 1'000,000 dentro de un año que recibirlos hoy? *Lógicamente que no*, por las siguientes razones:

- La inflación. - Con el S/ 1'000,000 que se recibirá dentro de un año se comprará una cantidad menor de bienes y servicios que la que podemos comprar hoy.
- Se pierde la oportunidad de invertir S/ 1'000,000 en alguna actividad.
- Se asume el riesgo que quien deba entregar el S/ 1'000,000 hoy, ya no esté en condiciones de hacerlo dentro de un año.
- El dinero es un bien económico que es la capacidad intrínseca de generar más dinero.

Por lo tanto, si la opción fuera recibirlos dentro de un determinado periodo de tiempo, se podría aceptar solamente si se entregara una cantidad adicional que compensara los factores anteriormente mencionados, debido a que el dinero tiene la capacidad de producir más dinero, generando riqueza.

Por ese poder mágico de crecer que el tiempo le proporciona al dinero, debemos pensar permanentemente que el tiempo es dinero.

## 2. LA TASA DE INTERÉS

El dinero, desde la perspectiva financiera, es un bien económico, que como tal tiene un precio. El precio del dinero se suele llamar tasa de interés. Al ser el dinero un bien económico, entonces las decisiones financieras en cuanto a la oferta y demanda de dinero, se deben tomar teniendo en cuenta la tasa de su valor (tasa de interés). Cuando una persona, natural o jurídica, recurre a los mercados financieros a demandar dinero, la decisión que va a tomar se denomina decisión de financiamiento, mientras que, por otro lado, si ese dinero se utiliza para llevar a delante una inversión, la decisión suele denominarse decisión de inversión. Esto nos lleva a una conclusión muy simple, que cuando se toman decisiones de financiamiento, se requiere adquirir dinero a la menor tasa de interés posible, mientras que, cuando se toman decisiones de inversión se busca emplear el dinero buscando la mayor tasa de interés que se pueda obtener de ella.

Además, debemos tener en cuenta que:

- La tasa de interés constituye la variable más sensible e importante de las finanzas. En su acepción más simple es aquel porcentaje que se aplica a un capital inicial en un tiempo determinado; que convencionalmente se ha generalizado en un año.
- La tasa de interés es el precio que regula las cantidades demandadas y ofrecidas de dinero y deberá variar de acuerdo con la relativa abundancia o escasez de este.
- En nuestra realidad esta tasa es básicamente libre y se aplica según los tipos de operaciones activas (de créditos, pagarés, letras) o pasivas (de depósito de ahorro o a plazo) que generan los bancos, cajas, cooperativas y compañías financieras entre otras.

La existencia del interés es inherente a la propia naturaleza de los individuos. Si preguntamos a cualquier persona qué es lo que prefiere:

**Un capital “C” hoy, o un capital “C” de aquí a un año**, aunque no haya inflación la respuesta lógica deberá ser **hoy**.

- Así para los individuos y las empresas hay un valor del dinero a través del tiempo, que corresponde exactamente al concepto de tasa de interés.
- La tasa de interés es mucho más que el precio del dinero es uno de los patrones referenciales básicos que se considera en la empresa para decidir sobre los cambios en la política de esta, así tenemos que por ejemplo en la evaluación de proyectos se usa para juzgar el retorno sobre la inversión. Esa tasa es llamada la tasa interna de retorno del proyecto.

En términos prácticos, la tasa de interés **es el precio del dinero** tanto para el que lo necesita porque paga un precio por tenerlo, como para el que lo tiene porque cobra un precio por prestárselo al que lo requiere. El dinero es una “mercancía” que tiene un precio, y como tal, su valor lo fija el mercado como resultado de la interacción entre la oferta y demanda.

La tasa de interés está presente cuando se abre una cuenta de ahorros, se utiliza una tarjeta de crédito, o se hace un préstamo de dinero. Su nivel debe ser la preocupación de cualquier persona o empresa, porque mide tanto el **rendimiento como el costo del dinero**.

La tasa de interés también es una herramienta de política económica que utilizan los bancos centrales en todos los países para estimular una economía en crisis, como también para frenar una economía acelerada.

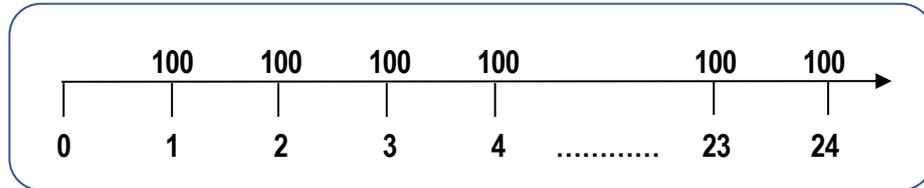
La palabra tasa se deriva del **verbo tasar** que significa medir. Como expresión matemática la tasa de interés ( $i$ ) es la relación entre lo que se recibe de intereses ( $I$ ) y la cantidad prestada o invertida ( $P$ ).

Esta relación la podemos obtener a partir de la ecuación:  $i = \frac{I}{P}$

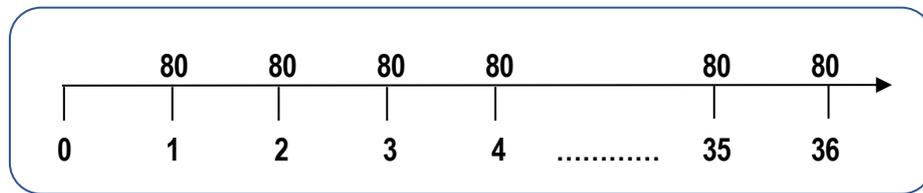
Veamos un ejemplo sencillo, que puede aplicar en nuestro cotidiano vivir:

Deseamos comprar una Laptop, cuyo precio al contado en cualquier tienda de electrodomésticos es de S/ 2,000. Como no se tiene el dinero en efectivo, optamos por buscar financiamiento en dos entidades financieras. El banco “A”, nos hace la siguiente oferta: presta los S/ 2,000 pagando 24 cuotas mensuales de S/ 100. La entidad “B”, nos ofrece los mismos S/ 2,000, pagando 36 cuotas mensuales de S/ 80. En términos generales, resulta más conveniente aceptar la propuesta del banco B, menor cuota y mayor tiempo. Pero nos estamos olvidando de algo muy importante que muchas veces sucede, es decir no estamos evaluando el precio del dinero, por decirlo de otro modo no estamos evaluando la tasa de interés que los bancos pretenden cobramos. Claro está que tenemos que recurrir a las matemáticas para poder determinar cuál es el costo del dinero. Matemáticamente, las dos propuestas quedan graficadas de la siguiente manera:

**BANCO "A"**



**BANCO "B"**



Dado que las cuotas son mensuales, de tal modo que podemos determinar la tasa de interés efectivo mensual y a la vez determinar la tasa efectiva anual, del mismo modo como las instituciones financieras normalmente ofertan sus tasas. Asimismo, dado que los pagos son iguales en una frecuencia de tiempo mensual, podemos determinar la tasa aplicando la fórmula de una anualidad.

Por eso para desarrollar este ejemplo utilizaremos una de las 6 fórmulas claves: **FACTOR DE ACTUALIZACIÓN DE LA SERIE (FAS)** que explicaremos más adelante.

### 3. INTERÉS

Así como es posible entregar un carro, un inmueble o un servicio en arriendo y cobrar una suma mensual por el uso de ese bien, también es posible entregar en arriendo una cantidad de dinero por un tiempo determinado. Esa renta o alquiler que se paga por una suma de dinero bien sea tomada en préstamo (operación de financiamiento), o invertida (operación de inversión) se conoce con el nombre de interés.

Es decir, en una operación crediticia (colocación o captación de capitales), el prestamista suele otorgar al prestatario un importe denominado principal exigible al finalizar determinado lapso de tiempo; además de la devolución del principal, se cobra un importe adicional denominado interés.

El interés generado por un principal que se simboliza con la letra "I" está en función de múltiples variables, entre las cuales se encuentran:

- La magnitud del principal colocado o invertido.
- La tasa de interés implícita o explícita.
- El horizonte temporal; a mayor tiempo, mayor interés para un mismo principal y una misma tasa de interés.
- El riesgo de la operación.
- Otras variables de carácter económico, político, social, etc.

Puede decirse también que el interés es la medida o manifestación del valor del dinero en el tiempo.

Así como no puede ser gratuito el uso de una máquina, de una casa tomada en arriendo, o de un vehículo utilizado por un corto período de tiempo, tampoco puede ser gratuito el uso del dinero. De serlo, estaríamos aceptando que el dinero no tiene valor para su dueño. En conclusión, el interés es simplemente un arriendo pagado por un dinero tomado en préstamo durante un tiempo determinado.

Si se presta hoy una cantidad de dinero (P) y después de un tiempo determinado se recibe una cantidad mayor (S), la variación del valor del dinero de P a S se llama valor del dinero en el tiempo, y la diferencia entre S y P es el interés (I).

La operación se representa mediante la siguiente expresión:  $I = S - P$

**Dónde:**

S= Valor final o futuro

P= Valor inicial o presente

I = Interés (S/)

Además, se puede deducir lo siguiente:  $P = S - I$  y  $S = P + I$

**Ejemplo:** Suponga que una persona recibe un préstamo de S/ 250,000 con el compromiso de pagar S/ 300,000 dentro de 3 meses.

**S:** S/ 300,000

**P:** S/ 250,000

**I:** S/ 50,000

FÓRMULA	CÁLCULO			RESULTADO
<b>S = P + I</b>	250,000.00	+	50,000.00	300,000.00
<b>P = S - I</b>	300,000.00	-	50,000.00	250,000.00
<b>I = S - P</b>	300,000.00	-	250,000.00	50,000.00

“Muchas veces compramos el dinero demasiado caro” (William Thackeray).

#### 4. PERÍODO

Se tiene dos formas de cuantificar el número de días comprendidos entre dos fechas. El Tiempo exacto incluye todos los días, excepto el primero y la otra es el tiempo aproximado, el cual consiste en considerar, por ejemplo, que todos los meses tienen 30 días.

**Ejemplo:** Calcular el tiempo exacto y aproximado entre el 6 de abril y el 29 de agosto.

MES	TIEMPO EXACTO	TIEMPO APROXIMADO
ABRIL	24 (30-6)	
MAYO	31	Vemos que el número de meses del 6 de abril al 6 de agosto son 4, resultando 4 x 30 días (120 días), luego le adicionamos 23 días (29 agosto - 6 agosto)
JUNIO	30	
JULIO	31	
AGOSTO	29	
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>	<b>143</b>

## 5. INTERÉS COMERCIAL Y REAL

Cuando se realizan cálculos financieros que involucran las variables tiempo y tasa de interés, surge la duda sobre qué número de días se toma para el año, es decir, si se toman 365 o 360 días. Esto da origen a dos tipos de interés: el interés ordinario o comercial, que es el que se calcula considerando el año de 360 días; y el interés real o exacto que se calcula considerando el año de 365 días, o 366 días si se trata de año bisiesto.

Para un mismo capital, tasa de interés y tiempo, el interés comercial resulta mayor que el interés exacto, razón por la cual lo utilizan las instituciones financieras y las casas comerciales en sus operaciones de crédito.

### Ejemplo:

Calcular el interés comercial y el interés real o exacto de S/ 15,000 a una tasa de interés del 36% anual durante 45 días.

- **Interés comercial:** año de 360 días.

$$I = P \times i \times n = 15,000 \times \frac{0.36}{360} \times 45 = \quad \mathbf{675.00}$$

- **Interés real o exacto:** año de 365 días o 366, si es año bisiesto

$$I = P \times i \times n = 15,000 \times \frac{0.36}{365} \times 45 = \quad \mathbf{665.75}$$

Vea que el interés comercial resulta más alto que el interés real o exacto.

## 6. EQUIVALENCIA

El problema fundamental que plantean las Matemáticas Financieras es el tener que comparar cantidades diferentes de dinero ubicadas en diferentes fechas. La solución a este conflicto se resuelve aplicando el criterio de equivalencia. Es así que el valor de un capital depende del momento en el que se valore.

Por ejemplo, dos cantidades diferentes ubicadas en diferentes fechas son equivalentes, aunque no iguales, si producen el mismo resultado económico. Esto es, S/ 10,000 de hoy son equivalentes a S/ 14,000 dentro de un año si la tasa de interés es del 40% anual. Un valor presente (P) es equivalente a un valor futuro (S) si el valor futuro cubre el valor presente más los intereses a la tasa exigida por el inversionista.

Como conclusión de este principio, podemos decir que, si para un inversionista es indiferente en términos económicos recibir hoy S/ 10,000 que S/ 14,000 dentro de un año, estos dos valores son equivalentes financieramente para él.

El concepto de equivalencia **es relativo** dado que las expectativas de rendimiento del dinero de cada persona son diferentes. Para el señor Luciano S/ 10,000 de hoy puede ser equivalente a S/ 14,000

dentro de un año, pero para el señor Urbina pueden no ser, dado que sus expectativas de rendimiento pueden ser diferentes.

### **Principio de equivalencia de capitales:**

#### **Concepto**

Dos capitales, C1 y C2, que vencen en los momentos t1 y t2 respectivamente, son equivalentes cuando, valorados en un mismo momento de tiempo t, tienen la misma cuantía. Esta definición se cumple para cualquiera que sea el número de capitales que intervengan en la operación.

Si se dice que dos o más capitales son equivalentes resultará indiferente cualquiera de ellos, no habiendo preferencia por ninguno en particular. Por el contrario, si no se cumple la equivalencia habrá uno sobre el que tendremos preferencia y, en consecuencia, lo elegiremos.

#### **RECUERDA:**

*Que el interés (**I**) es el resultado de aplicar la tasa de interés (**i**) a un capital (**P**).*

*Además, se podría decir que la fórmula:  $I = P \times i$ , es tan sencilla como en la FÍSICA:  $e = v \times t$ . Pero, la Física se complica cuando conocemos sobre la aceleración y el rozamiento. Así también, la MATEMÁTICA FINANCIERA tiene su desarrollo con los conceptos: Capitalización y Actualización.*

*Para facilitar la solución de los problemas de matemáticas financieras, debemos tener en cuenta que el período de liquidación de los intereses debe coincidir con el plazo (n) y el período de expresión de la tasa de interés (i). Si los tres no coinciden hay que efectuar los ajustes necesarios para que se dé.*

## 7. TERMINOLOGÍA O NOTACIONES

En las matemáticas financieras y las finanzas se emplean los siguientes términos que serán utilizados para resolver la mayoría de los problemas planteados.

**P** = Valor o cantidad de dinero en un momento denotado como presente o tiempo 0. También recibe el nombre de valor Presente (VP), valor presente neto (VPN), flujo de efectivo descontado (FED), Stock Inicial, Valor actual, etc.

**S** = Valor o cantidad de dinero en un tiempo futuro. También recibe el nombre de valor futuro (VF), stock final, monto, etc.

**R** = Serie de cantidades de dinero consecutivas, iguales y al final del periodo. También se denomina anualidades, serie, cuotas fijas, cuotas constantes, etc.

**n** = Número de periodos de interés, tiempo, periodo, horizonte: años, meses, días, etc.

**i** = Tasa de interés o tasa de retorno por periodo; porcentaje, porcentaje mensual, también tanto por ciento, tanto por uno, etc.

**I** = Interés propiamente dicho.

*Los símbolos **P** y **S** indican valores que se presentan una sola vez*



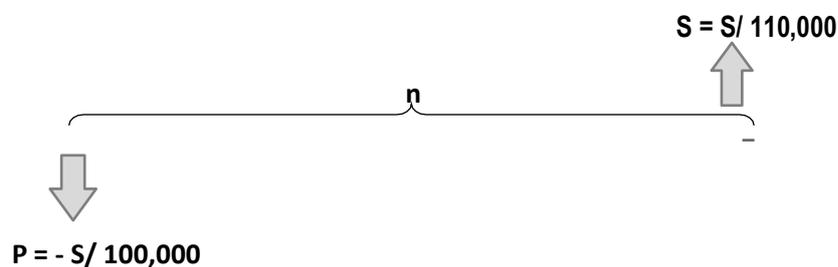
## 8. FLUJO DE CAJA

Todas las operaciones financieras se caracterizan por tener ingresos y egresos. Estos valores se pueden registrar sobre una recta que mida el tiempo de duración de la operación financiera. Al registro gráfico de entradas y salidas de dinero durante el tiempo que dura la operación financiera se conoce como flujo de caja o diagrama de líneas de tiempo. Por sentido común se ha adoptado **señalar los ingresos con una flecha hacia arriba y los egresos con una flecha hacia abajo**.

Un flujo de caja tiene un inicio y un término, el inicio es conocido como el hoy (ubicado en el cero del diagrama), y allí se encontrará el inicio del flujo, mientras que al final, se ubicará el término del flujo y la culminación de la obligación financiera.

Para resolver los problemas de matemáticas financieras, el primer paso y quizás el más importante es la elaboración correcta del flujo de caja, porque además de mostrar claramente el problema nos indica las fórmulas que se deben aplicar para su solución. Podemos concluir que toda operación financiera es un flujo de caja.

**Ejemplo:** El Sr. Luis Miguel deposita en una entidad financiera la suma de S/ 100,000 y después de un año retira S/ 110,000.



- El momento en que el señor Luis Miguel deposita el dinero se denomina el presente o momento cero.
- El valor del depósito inicial se conoce como valor presente o simplemente (**P**).
- El segmento de recta representa el tiempo de la operación financiera (**n**).
- El valor del dinero retirado después del año se denomina valor futuro o simplemente (**S**).

Es muy importante determinar el Flujo Neto de efectivo, que se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Flujo neto de efectivo} & = & \text{flujos de entrada de efectivo} & - & \text{Flujo de salidas de efectivo} \\ \text{FNE} & = & \text{INGRESOS} & - & \text{EGRESOS} \end{array}$$

**RECUERDA:** Las Finanzas solo trabajan con ingresos y egresos.

### 9. INTERES SIMPLE VS. INTERES COMPUESTO

La diferencia fundamental que se da entre el interés simple y el interés compuesto es que en el primero el capital permanece constante, y en el segundo el capital cambia al final de cada periodo de tiempo debido a la capitalización.

Para una mejor comprensión observemos el siguiente ejemplo utilizando el mismo capital, tiempo y tasa de interés, con la única diferencia en el tipo de interés.

**P =** S/ 100, 000

**I =** 30% anual

**n =** 5 años

INTERÉS SIMPLE			INTERÉS COMPUESTO	
N	CAPITAL	INTERÉS	CAPITAL	INTERÉS
1	100,000	30,000	100,000	30,000
2	100,000	30,000	130,000	39,000
3	100,000	30,000	169,000	50,700
4	100,000	30,000	219,700	65,910
5	100,000	30,000	285,610	85,683
		<b>150,000</b>		<b>271,293</b>



Como podemos observar hay mucha diferencia entre los intereses cobrados en total a pesar de que el valor inicial, la tasa y el número de periodos haya sido el mismo, esto se debe a la capitalización que se da en el interés compuesto.

## 9.1. INTERES SIMPLE

### 9.1.1. CARACTERÍSTICAS

Las características que operan sobre este tipo de interés son:

- El Capital es constante.
- La Liquidación de intereses para cada período es sobre el capital original.
- Los Intereses para cada período es de igual magnitud.

### 9.1.2. CÁLCULO DEL INTERÉS

En interés simple, el interés a pagar por una deuda varía en forma directamente proporcional al capital y al tiempo, es decir, a mayor capital y tiempo es mayor el valor de los intereses.

Fórmula:  $I = P \times i \times n$

**Ejemplo:** Calcular el valor de los intereses que produce un capital de S/ 10,000 durante 5 meses, a una tasa de interés simple del 3% mensual.

$$\begin{aligned} I &= P \times i \times n \\ I &= 10,000 \times 0.03 \times 5 \\ I &= 1,500 \end{aligned}$$

### 9.1.3. DESVENTAJAS DEL INTERÉS SIMPLE

- Su aplicación en el mundo financiero y comercial es limitada.
- Desconoce el valor del dinero en el tiempo.
- No capitaliza los intereses no pagados y, por lo tanto, estos pierden poder adquisitivo.

#### 9.1.4. EJERCICIOS PROPUESTOS DE INTERÉS SIMPLE

1. Si deseo ganar un interés simple de S/ 15,000 en un período comprendido entre el 23 de abril y 15 de Julio del mismo año ¿qué capital debo colocar en un banco que paga una tasa de interés simple trimestral del 7%?
2. ¿Qué capital colocado al 2% mensual ha producido S/ 1,000 de interés simple al término de 2 años?
3. Calcular el interés que produce un capital de S/ 120,000 colocado al 1% quincenal durante 2 años.
4. Se solicita un préstamo de S/ 8,000 al Banco Continental para ser pagado en 90 días a una tasa de interés del 65% anual. Determinar el interés, el monto a pagar.
5. ¿Cuál es la tasa de interés que aplicada a un depósito de S/ 20,000 permitió retirar S/ 24,800 al cabo de 3 trimestres?

#### 9.2. INTERES COMPUESTO

Esta modalidad de interés se caracteriza porque para la liquidación de los intereses se toma como base el capital más los intereses devengados (liquidados) y no pagados en períodos anteriores. Esto quiere decir que los intereses liquidados en el pasado se han convertido en capital y por lo tanto generan nuevos intereses, fenómeno conocido como la capitalización de intereses.

Generalmente se establece el interés compuesto como una tasa anual, la cual puede ser capitalizada en forma continua, horaria, diaria, mensual, bimensual, trimestral o semestral.

##### 9.2.1. CARACTERÍSTICAS

- Se define un período de capitalización (el lapso de tiempo al cabo del cual se reinvertirán los intereses).
- El capital se actualiza cada período sumando los intereses generados.
- Los intereses se liquidan sobre el capital actualizado.

##### 9.2.2. VALOR FUTURO A INTERÉS COMPUESTO

Consiste en calcular el valor equivalente de una cantidad  $P$ , después de estar ganando intereses por  $n$  períodos, a una tasa de interés  $i$ .

Por lo tanto, el valor futuro equivalente a un valor presente está dado por la siguiente fórmula:

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

La expresión significa que es equivalente P en el día de hoy a S dentro de n periodos a una tasa de interés de i por período.

**Esta fórmula es conocida como la fórmula básica de las Matemáticas Financieras.**

El factor  $(1 + i)^n$  se conoce con el nombre de “Factor simple de capitalización” (FSC). El cálculo del factor  $(1 + i)^n$  por productos sucesivos resulta trabajoso, al tener que multiplicar el factor  $(1 + i)$  por sí mismo un número de veces igual al exponente, por lo que haciendo uso de nuevos sistemas operacionales (Las seis fórmulas claves) y los avances tecnológicos (Hoja electrónica Excel) **HAREMOS LOS CÁLCULOS MÁS SENCILLOS Y ENTENDIBLES.**

**Ejemplo:** Se invierte S/ 100,000 en la compra de Valores durante 6 meses con una rentabilidad del 3% mensual. ¿Cuánto dinero se tendrá acumulado al final del sexto mes?

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

$$S = 100,000(1 + 0.03)^6$$

$$S = 119,405.22$$

Son equivalentes S/ 100,000 en el día de hoy que S/ 119,405.22 dentro de 6 meses a una tasa de interés del 3% mensual, asumiendo que los intereses generados son capitalizados mensualmente.

**IMPORTANTE:** “Los que comprenden la importancia del interés compuesto están destinados a beneficiarse con él. Los que no, están condenados a pagarlo”. **Tom y David Gardner.**

Una vez le pidieron al Barón de Rothschild que nombrara las siete maravillas del mundo.

Él respondió: “No puedo, pero sé que la octava maravilla del mundo es el interés compuesto”. **Igual lo dice Warren Buffett.**

**Ejemplo:**

1. Un capital de S/ 1, **si de un sol**, al 100% anual en 25 años nos da **S/ 33'554,432...**  
**¡AUNQUE USTED NO LO CREA!**

2. Comprar un auto nuevo de S/ 20,000, equivale a una desvalorización de su capital, mientras una inversión con una rentabilidad compuesta de 23%, su capital se incrementa en:

1 año	24,600.00
5 años	56,306.00
10 años	158,518.00
15 años	446,279.00
20 años	1,256,412.00
25 años	3,537,185.00

**¿NO ES UNA MARAVILLA EL INTERÉS COMPUESTO?**  
*Pero también puede ser una pesadilla si hubiese sido un préstamo.*

### 9.2.3. APALANCAMIENTO

MONTO: S/. 1 000 000



AÑOS	PRÉSTAMO 6%	INVERSIÓN 23%
5	1 338 225	2 815 305
10	1 790 847	7 925 946
15	2 396 558	22 313 961
20	3 207 135	62 820 621
25	4 291 870	176 859 252
30	5 743 491	497 912 859

#### ¿Qué es apalancamiento?

Según Kiyosaki, el apalancamiento es en términos simples, **hacer más con menos**.  
**“Apalancar tu dinero”** El apalancamiento hace que tu dinero trabaje arduamente para ti usando el financiamiento de otras personas o instituciones financieras. Por ejemplo si

solicitas un préstamo de S/ 1 000 000 (un millón) al 6% anual durante 5 años, pagarías intereses de S/ 338 225, (1 338,225 - 1 000,000) y si obtienes de ese millón un retorno de tu inversión del 23% anual, tu ganancia de esa inversión sería de S/ 1 815,305, (2 815,305 – 1 000,000) que deducido el costo del dinero de S/ 338,225, te quedaría S/ 1 477,080 (1 815,305 - 338,225) nada mal por 5 años de utilizar el apalancamiento financiero.

Pero lo interesante está en el largo plazo, observa por ejemplo el apalancamiento a 20 años en el cuadro adjunto, tienes un costo de S/ 2 207,135 (S/. 3 207,1135 – 1 000,000), y un retorno en la inversión de S/ 61 820,621 (61 millones) .....sí, aunque usted no lo crea.

Haga usted, un análisis personal del apalancamiento, para los 25 y 30 años respectivamente, y saque sus propias conclusiones.

**Por todo esto, ¡el interés compuesto es una maravilla!!!!!!**

Se imagina, si son 5, 10, 15, 20 y 30 millones, el resultado del apalancamiento es todavía más espectacular.....más tiempo y más dinero, es lo mejor que pueda ocurrir con el dinero de otras personas.

Pero es bueno conocer que el apalancamiento tiene un lado negativo, ¿Cuál es? Que el retorno de la inversión, no supere el costo del mismo, entonces, tenga mucho cuidado donde va a invertir, ya que además de las pérdidas obtenidas se queda endeudado.

**BENDITO SEAS, ¡INTERÉS COMPUESTO!!!!!!!!!!**

#### 9.2.4. ROTACIÓN DE INVENTARIOS

##### CASO: BODEGA EL FINANCIERO

Margen de utilidad 20%, 10% para gastos = 10% de beneficio, los cuales se reinvierten en la compra de más mercadería

*Veamos los resultados:*

##### ROTACIÓN MENSUAL

<b>P</b>	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
<b>I</b>	10%	10%	10%	10%	10%
<b>n</b>	12	24	36	48	60
<b>S</b>	3 138	9 850	30 913	97 017	304 481

**¡¡A los 5 años ya no será una bodega, sino un Minimarket!! ... y después un Supermercado.**

La rotación de inventarios determina el tiempo que tarda en realizarse el inventario, es decir, en venderse. Entre más alta sea la rotación significa que las mercaderías permanecen menos tiempo en el almacén, lo que es consecuencia de una buena administración y gestión de los inventarios.

Entre menor sea el tiempo de estancia de las mercaderías en el minimarket, bodega tienda, etc.; menor será el capital de trabajo invertido en los inventarios. Una empresa que vende sus inventarios en un mes requerirá más recursos que una empresa que venda sus inventarios en una semana.

Lo ideal sería lograr lo que se conoce como inventarios cero, donde en la tienda sólo se tenga lo necesario para cubrir los pedidos de los clientes y de esa forma no tener recursos ociosos representados en inventarios que no rotan o que lo hacen muy lentamente

Veamos como el interés compuesto influye de una manera fabulosa en la rotación de inventarios, y que muchos empresarios no se dan cuenta de su importancia, para obtener resultados muy significativos en su inversión

Por ejemplo, la Bodega "EL FINANCIERO" tiene un inventario de mercaderías de S/ 1 000, con un margen de utilidad del 20%, asumiendo gastos administrativos del 10%, le quedaría 10%, el cual decide reinvertir, esta reinversión al final de cuenta funciona como un interés compuesto; veamos el resultado de la reinversión en el tiempo, considerando una rotación mensual de mercaderías.

En el primer año, si decide reinvertir el 10% de su ganancia neta, al final de los 12 primeros meses (un año), tendrá en inventarios la cantidad de S/. 3,138... nada mal, al final del mes 36 (3 años) sus inventarios tendrán un valor de S/. 30 913... y al final del mes 60 (5 años) sus existencias o inventarios tendrán un valor dentro de sus activos corrientes de S/. 304 481.

**Con esta cantidad, ya no será una bodega o una simple tienda, sino, ¡un MINIMARKET!!!**

9.2.5. RESULTADOS ACUMULADOS

PATRIMONIO	En miles de soles		En miles de soles	
	<u>2017</u>	<u>2016</u>	<u>2017</u>	<u>2016</u>
	Capital emitido	847,192	847,192	382,502
Acciones de inversión	7,388	7,388	39,070	39,117
Otras reservas de capital	170,227	169,438	76,500	76,500
Efecto de traslación			5,654	12,654
Resultados acumulados	1,638,488	1,305,034	1,223,103	1,217,804
Otras reservas de patrimonio	220,391	227,043		
<b>Total patrimonio atribuible a los propietarios de la controladora</b>	<b>2,883,686</b>	<b>2,556,095</b>	<b>1,726,829</b>	<b>1,728,577</b>
Participación no controladora	15,257	22,445	7,506	8,481
<b>Total patrimonio neto</b>	<b>2,898,943</b>	<b>2,578,540</b>	<b>1,734,335</b>	<b>1,734,335</b>

La capacidad de la dirección para hacer crecer los beneficios por acción de una empresa es clave para el crecimiento del valor de los accionistas en la empresa. Para hacer crecer los beneficios por acción, la empresa tiene que emplear sus beneficios no distribuidos de forma que generen más beneficios por acción. Este incremento, con el paso del tiempo, aumentará el valor de mercado de las acciones de la empresa.

Es posible predecir el valor futuro de una acción utilizando la tasa de crecimiento anual de los beneficios por acción. Mediante la tasa de crecimiento anual de los beneficios por acción podemos prever los beneficios por acción futuros y posteriormente el precio de las acciones. Si conocemos el precio futuro de las acciones podemos calcular la tasa de rentabilidad compuesta anual que la inversión nos proporcionará.

CASO ALICORP	
INTERES COMPUESTO DEL PATRIMONIO (en miles de soles)	
TOTAL PATRIMONIO (2017)	2,898,943
<b>16% EN 10 AÑOS</b>	<b>12,784,000</b>

CASO WARREN BUFFET	
INTERES COMPUESTO DEL PATRIMONIO (en miles de soles)	
TOTAL PATRIMONIO (2017)	2,898,943
<b>23% EN 10 AÑOS</b>	<b>22,969,000</b>

Warren cree que es una buena señal que una empresa presente una rentabilidad patrimonial por encima del promedio. El promedio para la Empresas Peruanas durante los últimos treinta años está fijado en cerca de un 12%.

Pero más importante que el resultado de esta media es el hecho de que la empresa realice una excelente gestión invirtiendo los beneficios no distribuidos en nuevos proyectos y ampliando el negocio.

En el año 2017, Alicorp SAA tiene un Patrimonio de 2,898 millones de soles, de los cuales 1,638 millones son por resultados acumulados y 847 millones de capital social; mientras que Gloria S.A.A tiene un Patrimonio de 1,734 millones, de los cuales 1,223 millones son Resultados Acumulados y 382 millones de capital social.

En ambas empresas, la partida más importante del Patrimonio no es el capital social, sino la cuenta de Resultados Acumulados. Esto es crucial, ya que el crecimiento de la empresa se hará de una manera sana y sin muchas obligaciones.

El interés compuesto, en el rendimiento del Patrimonio es muy relevante. En el caso de Alicorp SAA el rendimiento patrimonial en el año 2017 fue del 16% (un patrimonio de 2,898 millones), si este rendimiento se mantiene durante los próximos 10 años, se acumulará un Patrimonio de S/ 12,784 millones.

Con el mismo Patrimonio (2,898 millones), Warren obtendría un rendimiento del 23% y acumulará en el mismo período de tiempo (10 años), un Patrimonio de S/. 22,969 millones.

Una diferencia de S/ 10,000 millones, pasando de una rentabilidad del 16% al 23%. Otra vez el interés compuesto ha vuelto a realizar un milagro financiero.

## 9.2.6. EL TIEMPO Y LA TASA DE INTERÉS

### CASO: COMPRA DE UN DEPARTAMENTO AL CRÉDITO

**COSTO:** \$ 50 000

**PLAZO:** 5 años

**TASA DE INTERÉS (TEA):** 15% anual



05 años	10 años	15 años	20 años	30 años	50 años
\$ 1.165	\$ 778	\$ 667	\$ 623	\$ 595	\$ 586
\$ 69.900	\$ 93.360	\$ 120.060	\$ 149.520	\$ 214.200	\$ 351.600

*¿ y si la tasa de interés es del 21% ?*



05 años	10 años	15 años	20 años	30 años	50 años
\$ 1.302	\$ 939	\$ 849	\$ 818	\$ 802	\$ 800
\$ 78.120	\$ 112.680	\$ 152.820	\$ 196.320	\$ 288.720	\$ 480.000

En primer lugar, se recomienda comprar al contado, si es necesario comprar al crédito, es importante ver como se regala el dinero en intereses, cuando se hace a largo plazo. Millones de personas toman muy malas decisiones con respecto al financiamiento, solamente ven la cuota a pagar mensualmente, y, si la respuesta es positiva asumen el crédito, mientras más pequeñas sean las cuotas, mucho mejor.....pero hay un gran problema, a más largo plazo y cuotas más pequeñas el monto a pagar por un préstamo original se puede duplicar, triplicar, cuadruplicar, quintuplicar, etc.

Por ejemplo, si solicita un préstamo de S/ 50 000, para ser cancelado en un plazo de 5 años y en cómodas cuotas mensuales, pagaría S/ 1 165, y el monto total pagado será de S/ 69 900, por lo tanto se pagará un interés de S/. 19 900. Pero si el préstamo se cancela en un plazo de 20 años, la cuota mensual será de S/ 623, pero el monto a pagar es de S/ 149, 520, es decir el interés pagado en 20 años será de S/ 99,520, de verdad, se está regalando el dinero.

¿Qué pasaría si la tasa de interés es del 21% anual? En 5 años la cuota mensual será de S/ 1,302, y el monto total a pagar S/ 78,120, en 20 años la cuota mensual a pagar será de S/ 818 y el monto total de S/ 196,320, restando el préstamo de S/ 50,000, el interés pagado es de S/ 146,320... más dinero regalado a las instituciones financieras o empresas que nos otorgan el crédito.

Solamente cuando compre un activo fijo (Vehículo, maquinarias, edificios, etc.), si se hace necesario comprar al crédito, hágalo en un plazo máximo de 5 años, si compra un departamento para pagarlo en 25 años, pagará tres veces su valor original... otra vez regalando el dinero.

El tiempo y la tasa de interés se relacionan muy estrechamente, cuando se asume una obligación para ser cancelada en cuotas iguales. En el cuadro adjunto, hay información que se debe analizar con mucho cuidado, por ejemplo, para cancelar la deuda de S/ 50,000, al 21% anual en un plazo de 30 y 50 años, la cuota mensual a pagar será de S/ 802 y 800 respectivamente, dos soles de diferencia, pero el monto total a pagar es de S/ 288,720 y 480,000, la diferencia es brutal: S/ 191,280.....toda esta cantidad de intereses por 2 soles menos a pagar mensualmente.

**Ahora, veamos un caso real de un crédito hipotecario para la compra de un Departamento, que un amigo adquirió.**

Mi amigo Roberto, compró un departamento en una zona residencial en S/ 350,000, con un financiamiento hipotecario que le otorgó el BCP, que será cancelado en un plazo de 25 años y en cuotas mensuales fijas, y a una tasa de interés preferencial del 12% anual. ¿Cuánto pagará mensualmente mi amigo y también determinar el costo total del departamento?

**DATOS:**

P= 350,000

i= 12% anual = 1% mensual

n= 25 años= 300 meses

$$R = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

La cuota mensual (R) es de S/ 3,686.28, y el costo total del departamento es de S/ 1 105,885, es decir se está pagando en intereses S/ 755,885

Al final no está adquiriendo un departamento, está adquiriendo deuda durante 25 años, es inaudito que toda su vida trabaje a lomo partido para cancelarle al banco, es por eso por lo que estoy de acuerdo con Kiyosaki, cuando dice que la compra de un departamento para vivir no es un activo sino un PASIVO...Además de pagarle al banco hay que cancelar predios, arbitrios, serenazgo, etc.

Con S/ 1 105,885 se puede comprar 3 departamento, un auto Toyota y amueblar todo el departamento.....**nuevamente le vuelvo a reiterar, no regale su dinero!!!!!!!**

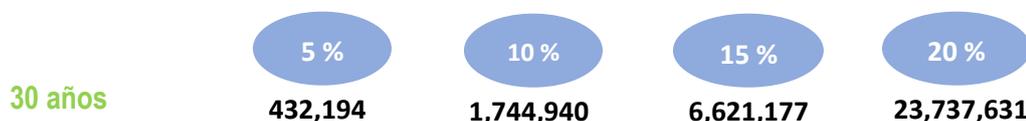
Es importante tener una buena inicial para la compra de una casa o departamento (el casado casa quiere), es por eso que hay que planificar la compra del mismo con anticipación y el máximo plazo para pagar sería de 5 años.

### 9.2.7. EL ARMA SECRETA DE WARREN: LA MAGIA DEL INTERÉS COMPUESTO

La capitalización es una de las maravillas del mundo y Warren la ha utilizado con efectos empresariales consiguiendo que el valor de sus inversiones creciera a un ritmo extraordinario.

Lo que Warren busca de una inversión es la mayor tasa de rentabilidad compuesta anual después de impuestos posible.

***A continuación, mostramos lo que valdrán s/. 100 000 en treinta años, a una tasa compuesta anual de 5, 10, 15 y 20 %.***



En Berkshire, Warren ha sido capaz de incrementar el valor neto subyacente de su empresa **a una tasa media compuesta anual de 23.8% durante los últimos 35 años**, lo cual es extraordinario.

### **EL ARMA SECRETA DE WARREN: LA MAGIA DEL INTERÉS COMPUESTO**

Es fundamental el concepto de capitalización para entender a Warren. Es simple y fácil de entender, pero por alguna extraña razón se ha subestimado su importancia en la teoría inversora.

Se tiene que entender que los beneficios netos declarados por una empresa es su informe anual son una cifra después de impuestos. Es decir, que esos beneficios ya no estarán sujetos a más impuestos a no ser que la empresa los pague como dividendos.

Pero si la empresa decidiera retener las utilidades y no pagarlas en forma de dividendos, entonces ese dinero de los accionistas se quedaría en la empresa, libre de los efectos punitivos de los impuestos por Ingresos personales, y libre para multiplicarse de forma compuesta.

Los beneficios que la empresa retiene se capitalizan a la tasa de rentabilidad efectiva a la cual la empresa puede reinvertirlos con provecho. Beneficios compuestos y ningún impuesto por ingresos personales: **ES PERFECTO.**

El interés compuesto está considerado uno de los milagros más extraordinarios de la historia de la humanidad y, cómo no, de la economía.

Cuando se acumula dinero a un interés compuesto durante un período de tiempo lo bastante dilatado, se incrementa hasta límites insospechados.

Una persona normal y corriente con unos ingresos normales y corrientes que invierta cien dólares al mes desde los veintiuno a los sesenta y cinco años a un interés compuesto del 10%, ¿se jubilaría con una cifra neta de \$ 1,048,250.00

**Primer corolario.** El secreto del interés compuesto reside en colocar el dinero y no tocarlo jamás.

### 9.2.8. AHORRO- TASAS PASIVAS

		7%	7.5%	8%
AHORRO 100,000.00	2 AÑOS	114,490.00	115,562.00	116,640.00
	4 AÑOS	131,080.00	133,546.00	136,049.00
	6 AÑOS	150,073.00	154,330.00	158,678.00
TREA	8 AÑOS	171,818.00	178,348.00	185,093.00
	10 AÑOS	196,175.00	206,103.00	215,893.00

La mayoría de los libros de Finanzas, dicen que ahorrando no se gana, bueno yo les aseguro que si se gana. Desde hace más de 20 años la economía está estabilizada y la inflación controlada, entre 1.5% y 3% anual.

Si alguna institución financiera te paga por tus ahorros más del 3%, ya estás ganando dinero, y, todavía libre de impuesto a la renta. De acuerdo al monto y al tiempo, puede usted conseguir tasas de interés pasiva hasta un 8%, pero si deposita en un Banco que le paga 1% o 2%, va a perder dinero o pérdida de su valor adquisitivo del mismo.

Muchas personas tienen cierto temor ahorrar en las Cajas, que es donde se pagan mejores tasas de interés, asumiendo que no son muy solventes, como el Banco de Crédito, Continental, etc., es importante conocer que existe un Fondo de Seguro de Depósito por más de S/ 100,000, en caso que alguna institución quiebre, y en este fondo

están todos los bancos y cajas autorizados por la SBS, así que por ese lado no debe haber ninguna preocupación, su dinero está asegurado hasta por S/ 100,000.

Como lo venimos diciendo en varios capítulos del libro, los resultados se ven a largo plazo, con la maravilla del interés compuesto. Por ejemplo, si deposita S/ 100,000 en una cuenta de ahorro a largo plazo y a una tasa del 7%, al cabo de 2 años, ganará un interés de S/ 14,490 y al término del décimo año, percibirá un interés de S/ 96,175, libre de impuesto a la renta.

Si la tasa de interés es del 7.5% y 8%, al finalizar el décimo año, ganará en intereses S/ 106,103 y S/ 115,893, respectivamente.

**IMPORTANTE:** La mejor decisión que usted puede tomar en su vida, es ahorrar y después si lo cree necesario invertir, y le aseguro que tendrá una tranquilidad financiera que le permita vivir sin sobresaltos y sin deudas, y pueda disfrutar más delante de sus ahorros e inversiones.

### 9.2.9. OPERACIONES ACTIVAS

Fecha: 07 de enero del 2019

CREDITO ACTIVO FIJO			CAPITAL DE TRABAJO		
S/20,000.00 24 meses			S/10,000.00 9 meses		
ENTIDAD		TCEA (%)	ENTIDAD		TCEA (%)
1.	Bco. Continental	25.60%	1.	EDPYME MARCIMEX	34.49%
2.	CMAC Tacna	31.41%	2.	CMCP Lima	39.47%
3.	CMAC Arequipa	36.03%	3.	CMAC Sullana	52.85%
4.	CMAC Sullana	47.62%	4.	Interbank	56.83%
5.	Interbank	57.41%	5.	CMAC Trujillo	61.26%
6.	Bco. Crédito	63.50%	6.	Mi Banco	62.71%
7.	Bco. Pichincha	79.72%	7.	Bco. Crédito	64.34%
8.	Financiera Confianza	84.12%	8.	Bco. Pichincha	80.25%
9.	CMAC Piura	100.54%	9.	CMAC Huancayo	110.29%
10.	CMAC Paita	127.30%	10.	CMAC Paita	127.30%

**Fuente:** Superintendencia de Banca y Seguros (SBS)

TARJETA DE CREDITO CLASICA			PRÉSTAMO CONSUMO - PERSONAL		
			<b>S/5,000.00</b> <b>12 meses</b>		
ENTIDAD		TCEA (%)	ENTIDAD		TCEA (%)
1.	BANBIF	102.50%	1.	BANBIF	35.43%
2.	Bco. Falabella	107.02%	2.	CMAC Arequipa	37.52%
3.	Bco. Cencosud	114.52%	3.	Scotiabank	46.31%
4.	Bco. Ripley	118.37%	4.	Bco. Continental	47.71%
5.	Interbank	123.39%	5.	Bco. Falabella	57.52%
6.	Scotiabank	123.98%	6.	Mi Banco	71.76%
7.	Financiera OH!	126.70%	7.	Financiera Confianza	84.12%
8.	Bco. Crédito	128.16%	8.	Bco. Ripley	90.22%
9.	Bco. Pichincha	132.95%	9.	Bco. Crédito	94.61%
10.	Bco. Continental	141.85%	10.	CMAC Paita	127.30%
			11.	Bco. Azteca	197.20%
			12.	Financiera Efectiva	199.00%

*Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros (SBS)*

PRÉSTAMO VEHICULAR			PRÉSTAMO HIPOTECARIO		
<b>S/ 43,000.00</b> <b>3 años</b>			<b>S/ 120,000.00</b> <b>15 años</b>		
ENTIDAD		TCEA (%)	ENTIDAD		TCEA (%)
1.	Interbank	15.64%	1.	Bco. GNB	9.78%
2.	Bco. Falabella	20.47%	2.	Bco. Continental	13.17%
3.	CMAC Arequipa	20.96%	3.	Bco. Crédito	13.46%
4.	Bco. GNB	25.78%	4.	Bco. Pichincha	14.16%
5.	BANBIF	26.03%	5.	CMAC Arequipa	15.15%
6.	Scotiabank	26.98%	6.	Scotiabank	16.47%
7.	Bco. Continental	27.71%	7.	CMAC Trujillo	19.73%
8.	CMAC Sullana	31.22%	8.	Interbank	20.42%
9.	Bco. Pichincha	32.64%	9.	Financiera Confianza	22.17%
10.	Bco. Crédito	39.40%	10.	Mi Banco	30.02%

*Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros (SBS)*

## 9.2.10. OPERACIONES PASIVAS

Fecha: 07 de enero del 2019

CTS			DEPÓSITO A PLAZO FIJO		
			S/ 10,000.00 en 360 días		
ENTIDAD		TREA (%)	ENTIDAD		TREA (%)
1.	CMAC Sullana	7.50%	1.	CMAC Sipán	5.80%
2.	CMAC Sipán	7.19%	2.	Financiera TFC	5.80%
3.	CMAC Piura	7.00%	3.	CrediScotia	5.00%
4.	Financiera OH!	7.00%	4.	CMCP Lima	4.90%
5.	Bco. Ripley	6.50%	5.	CMAC Arequipa	4.80%
6.	Bco. CENCOSUD	6.50%	6.	CMAC Piura	4.50%
7.	Financiera Confianza	5.00%	7.	Bco. Pichincha	4.50%
8.	Scotiabank	2.10%	8.	Bco. Ripley	4.25%
9.	Interbank	1.00%	9.	Bco. Crédito	2.00%
10.	Bco. Crédito	1.00%	10.	Interbank	1.25%

Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros (SBS)

AHORRO PERSONAS NATURALES			AHORRO CON COBRO DE MANTENIMIENTO		
			Hasta 1 000 soles		
ENTIDAD		TREA (%)	ENTIDAD		TREA (%)
1.	CMAC Los Andes	2.00%	1.	Bco. de Comercio	-3.75%
2.	Bco. GNB	1.75%	2.	CitiBank del Perú	-7.05%
3.	Crediraíz	1.50%	3.		
4.	Bco. Comercio	1.00%	4.		
5.	Bco. Azteca	1.00%	5.		
6.	CMAC Tacna	0.80%	6.		
7.	Financiera Confianza	0.75%	7.		
8.	CMAC Arequipa	0.65%	8.		
9.	Interbank	0.05%	9.		
10.	CrediScotia	0.00%	10.		
11.	Scotiabank	0.00%			

Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros (SBS)

Adjuntamos información de las tasas activas y pasivas promedio, publicas por la SBS, que cobran y pagan las instituciones financieras de los diversos productos financieros, tanto para préstamos como para los ahorros.

Por ejemplo, tenemos las tasas para los créditos en la compra de activos fijos, capital de trabajo, tarjetas de crédito, préstamos de consumo, préstamos vehiculares, préstamo hipotecario.

Y para ahorrar, las TREA (Tasa de rendimiento efectivo anual), que pagan las instituciones financieras, por tu CTS, ahorro a plazo fijo y ahorro corriente o personal.

Es importante, revisar en forma periódica las tasas que publica en su portal la SBS, pero más importante es ir a la propia institución y ver sus las tasas activas y pasivas que manejan cada una de ellas.....**es importantísimo estar debidamente informado para no regalar nuestro dinero**

### 9.2.11. GANANCIA EN EL AHORRO Y LA INVERSIÓN

Cuando se acumula dinero a un interés compuesto durante un período bastante largo, se incrementa hasta límites insospechados.

Por ejemplo, si dispone de un capital de S/ 100 000, puede ahorrar o invertir.

Ahorrando ganará hasta un 7% anual, pero si decide invertir esperaría por lo menos una tasa de rentabilidad de su capital del 20% anual. En el ahorro al final del segundo año percibirá un interés de S/ 14 490, y al final de 25 años ganará en intereses S/ 442 743, mientras que la inversión al final del segundo año tendrá una utilidad de S/ 44 000 y, al final de 25 años su utilidad acumulada será de S/ 9 439,622 (9 millones) ..... **aunque Usted no lo vuelva a creer!!!!**

***El SECRETO: La capitalización...es una de las maravillas del mundo, y Warren Buffett lo ha utilizado con efectos espectaculares.***

## RENTABILIDAD

Monto: S/ 100,000.00

AÑOS	AHORRO 6%	INVERSIÓN 20%
2	114,490.00	144,000.00
5	140,255.00	248,832.00
10	196,715.00	619,174.00
15	275,903.00	1,540,702.00
20	386,968.00	3,833,760.00
25	542,743.00	9,539,622.00

### 9.2.12. COSTO DE LAS TARJETAS DE CRÉDITO

Según la SBS, al día de hoy 20-02-2019, el costo de las tarjetas de crédito en todas las entidades financieras supera el 100%.

Para tener una idea de cómo se regala el dinero en intereses, veamos lo siguiente:

Solicitar un préstamo de S/ 1 (un sol), al 100% anual para pagarlo dentro de 25 años...

El monto por pagar es de S/ 33 554,432...sí, 33 millones... **aunque Usted no lo crea!!!!**

Donde está el detalle: Los bancos y las casas comerciales nos dan "facilidades" para cancelar en "pequeñas" cuotas mensuales, semanales en 2, 3, 5, 10, 15, 20 y 25 años.

**Un consejo: COMPRE AL CONTADO Y EN LO POSIBLE NO SOLICITAR PRÉSTAMOS.**

### Cálculo para llegar a los S/ 33,554,432.00

Nº	MONTO
1	2
5	32
10	1,024
12	4,096
14	16,384
15	32,768
17	131,072
19	524,288
20	1,048,576
22	4,194,304
23	8,388,608
24	16,777,216
25	33,554,432

#### CONCLUSIÓN

Si todavía tenía una duda de que un sol de deuda al **100% anual**, en **25 años** tendría que pagar **S/ 33,554,432.00** pues le demostramos con la fórmula de Factor Simple de Capitalización llegamos a dicho resultado.

#### FACTOR SIMPLE DE CAPITALIZACIÓN

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

Si todavía tenía alguna duda de que un sol de deuda al 100% anual, en 25 años tendría que pagar S/ 33 554,432, pues le demostramos que con la fórmula del Factor simple de Capitalización llegamos a esta cantidad.

Si sigue incrédulo, le presto a usted 1 sol al 100% anual, para que lo devuelva dentro de 25 años, ante un Notario Público.....tendrá que pagar más de 33 millones, sin dudas ni murmuraciones.

Como verá la tasa (100%) y el tiempo (25 años), juegan un papel importante en los resultados astronómicos y a veces inexplicables para entender el rol que juega el interés compuesto.

Por eso la recomendación: si se endeuda, hacerlo a las tasas mínimas y en el menor tiempo posible, pero lo ideal sería no tener deudas.

### 9.2.13. NOTAS PARA NO OLVIDAR

## IMPORTANTE



- **Recuerde** siempre no endeudarse por tasas mayores al 15% anual, a pesar de ser altas, por lo menos son razonables para la mayoría de las personas y pequeñas empresas, con tasas mayores al 15%, prácticamente está regalando su dinero o trabajando para el banco o sus acreedores.
- **Recuerde** que las grandes empresas, como Alicorp, Gloria, Backus, etc., pagan a los Bancos tasas de 5%,6% anual.....con tasas de interés del 15%...sencillamente se van a la quiebra.
- De igual manera, si usted invierte, por lo menos espere una rentabilidad mayor al 15% anual.

***Mi Famosa Frase: “ +15% -15% ”***

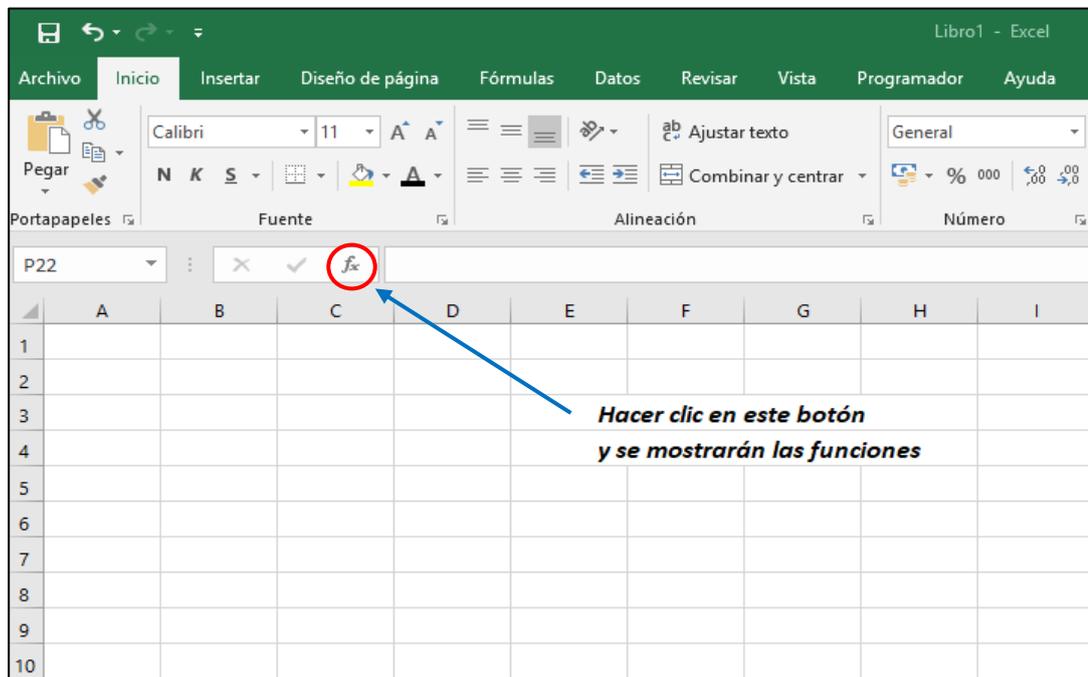
## 10. FUNCIONES FINANCIERAS EN EXCEL

Una función es un conjunto de instrucciones, con una serie de variables, que requiere para su proceso la asignación de valores a las mismas. Excel ofrece funciones de diferentes categorías: financieras, lógicas, matemáticas, estadísticas. etc. En este libro nos vamos a enfocar principalmente sobre funciones financieras.

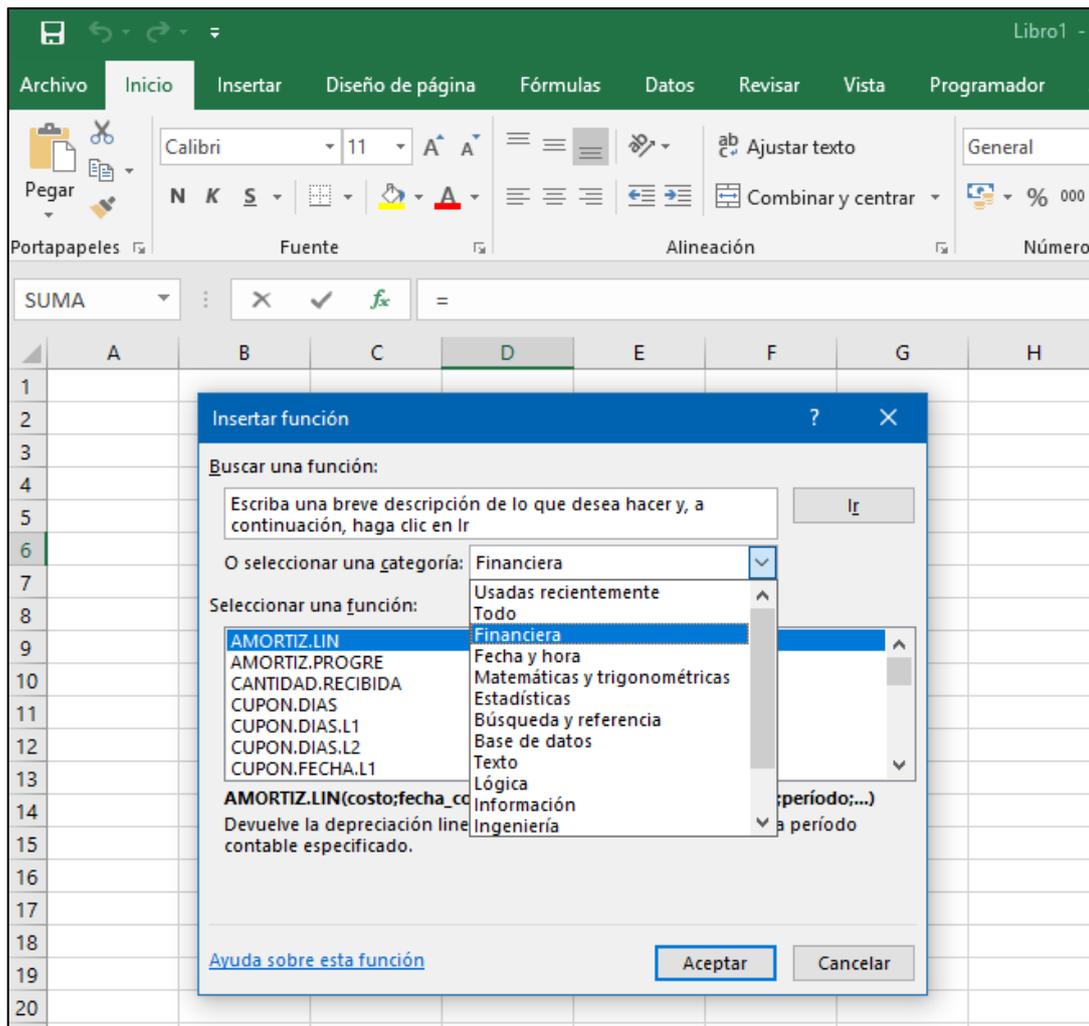
### **EN EXCEL PODEMOS INSERTAR FUNCIONES DE UNA MANERA MUY SIMPLE:**

Utilizando el cuadro de diálogo de la función titulado “Argumentos de función”, que se abre a partir de la ventana “**Insertar función**”, al que se tiene acceso desde cualquiera de los siguientes caminos.

- Su botón a la izquierda de la barra de fórmulas



Y a continuación visualizara usted cada una de las 52 funciones financieras disponibles:



▪ **El menú Insertar/ Función.**

Las funciones financieras calculan operaciones de descuento, interés simple y compuesto, anualidades, amortizaciones, fondos de amortización, indicadores para la evaluación de proyectos e inversiones, depreciaciones y otras que utilizan en banca, bolsa y empresas en general. Existen 52 funciones, pero utilizaremos en este libro las más usadas como son:

1.- DB	11.- TASA
2.- DDB	12.- TASA NOMINAL
3.- DVS	13.- TIR
4.- INTERÉS EFECTIVO	14.- TIR.NO.PER
5.- NPER	15.- TIRM
6.- PAGO	16.- VA
7.- PAGOINT	17.- VF
8.-PAGOPRINT	18.- VFPLAN
9.- SLAN	19.- VNA
10.- SYD	20.- VNA.NO.PER



# 2

## Capítulo

# TIPOS DE TASAS DE INTERÉS

*Los que comprenden la importancia del interés compuesto están destinados a beneficiarse con él. Los que no, están condenados a pagarlo”.*

*Tom y David Gardner.*

En el Perú las tasas de interés son libres, y los tipos de tasas de interés en el contexto de la Banca se trabaja con tasas de interés distinta como tasas nominales, efectivas, reales, adelantadas, compensatorias, moratorias, legales, activas, pasivas, etc.

### 1. TASA DE INTERÉS NOMINAL

Es la tasa que expresada para un período determinado (generalmente un año) es liquidable en forma fraccionada durante período iguales. Como su nombre lo indica, la tasa nominal es *una tasa de referencia* que existe sólo de nombre, porque no nos dice sobre la verdadera tasa que se cobra en una operación financiera. Es decir, es una tasa referencial que no incorpora capitalizaciones. En tal sentido, las tasas de interés nominales siempre deberán contar con la información de cómo se capitalizan.

Además, es la tasa de interés básica que se nombra o declara en la operación, sin distinguir si ésta se cobra adelantada, vencida, si lleva o no comisiones.

A continuación, se muestra algunos ejemplos:

**Ejemplo:**

**Caso N°1.-** Se recibe un préstamo de S/ 5,000 con una tasa nominal de 48% anual por un periodo de 18 meses. Calcular el interés total que tendrá que pagar.

$$\begin{aligned} P &= 5,000 \\ i &= 48\% \text{ anual } / 12 \text{ meses} = 4\% \text{ mensual} \\ n &= 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= P \times i \times n \\ I &= 5,000 \times 4\% \times 18 \\ I &= 3,600 \end{aligned}$$

**Caso N°2.-** Juan Bazán presta un capital de S/ 15,000 a su sobrino con una tasa nominal del 24% anual por un periodo de 10 meses. Determinar el interés total que cobrará.

$$\begin{aligned} I &= P \times i \times n \\ I &= 15,000 \times 2\% \times 10 \\ I &= 3,000 \end{aligned}$$

**2. TASA DE INTERÉS EFECTIVA:**

Es la tasa nominal capitalizada. Es la tasa que mide el costo efectivo de un crédito o la rentabilidad efectiva de una inversión, y resulta de capitalizar la tasa nominal. Cuando se habla de tasa efectiva se involucra el concepto del interés compuesto, porque refleja la reinversión de intereses. A diferencia de la tasa nominal, esta no se puede dividir directamente.

**Fórmula:**

$$ief = [(1 + i)^n - 1] \times 100$$

**Dónde:**

*ief* = Tasa de interés efectiva

*n* = Tiempo (años, meses, días ...)

*i* = Interés

**Ejemplos:**

**Caso N°1.-** Se solicita un crédito PYME por S/ 30,000 para ser cancelado en el plazo de un año a una tasa de interés del 36% anual con capitalización trimestral. Determinar la tasa efectiva anual y el interés a pagar.

$$n = 1 \text{ año} = 4 \text{ trimestres}$$

$$i = 36\% \text{ anua } /4 \text{ trimestres} = 9\% \text{ trimestral}$$

$$ief = [(1 + 0.09)^4 - 1]x100$$

$$ief = 41.1581\%$$

Una vez determinada la tasa efectiva se procede a determinar el interés a pagar:

$$I = 30,000 \times 41.1581\%$$

$$I = 12,347.43$$

**Caso N°2.-** Se obtiene un préstamo por S/ 50,000 a una tasa del 3% mensual con capitalización mensual por un plazo de 1 año. Determinar la tasa efectiva el interés a pagar.

$$ief = [(1 + 0.03)^{12} - 1]x100$$

$$ief = 42.5761\%$$

Una vez determinada la tasa efectiva se procede a determinar el interés a pagar:

$$I = 50,000 \times 42.5761\%$$

$$I = 21,288.05$$

**Caso N°3.-** Se solicita un préstamo de S/ 100,000 al Banco de Crédito para ser cancelado en el plazo de 1 año y a una tasa de interés del 60% **anual** con capitalización mensual.

$$ief = \left[ \left( 1 + \frac{0.60}{12} \right)^{12} - 1 \right] x 100$$

$$ief = 79.5856\%$$

En Excel hay una función que se puede aplicar: **INT.EFECTIVO ()**, esta nos arrojará la **TEA** de la operación teniendo como datos el periodo total y el periodo de capitalización.

A continuación, veremos su aplicación:

Como se puede observar al ser la capitalización mensual, el número de periodos se dará en meses por ello es por lo que en la segunda casilla va 12. Obteniendo como resultado una tasa del **79.5856%**.

**Caso N°4.-** Utilizando los datos del ejercicio anterior, ¿Qué pasaría si la capitalización es diaria?

$$ief = \left[ \left( 1 + \frac{0.60}{360} \right)^{360} - 1 \right] \times 100$$

$$ief = 82.1208\%$$

Ahora lo haremos con la ayuda del Excel:

Como se puede observar al ser la capitalización diaria, el número de periodos se dará en días por ello que en la segunda casilla va 360. Obteniendo como resultado una Tasa del **82.12%**.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

DATOS	DESCRIPCIÓN
100,000.00	IMPORTE que se desea financiar
360	DÍAS del período
60%	TASA de interés anual
RESULTADO	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO
82.1209%	TASA DE INTERÉS EFCTIVA ANUAL

The formula bar shows: `=INT.EFECTIVO(B5;B4)`

The 'Argumentos de función' dialog box shows:

- INT.EFECTIVO
- Tasa\_nominal: B5 = 0.6
- Núm\_per\_año: B4 = 360
- Resultado de la fórmula = 0.821208979

En resumen, estas serían las tasas con capitalización mensual y diaria para compararlas y como se puede notar hay variaciones dependiendo del periodo de capitalización.

Capitalización Anual	Capitalización Mensual	Capitalización Diaria
60%	79.59%	82.12%
60,000	79,585.60	82,120.80

### 3. TASA DE INTERÉS EQUIVALENTE

Se determina a partir de una tasa efectiva

Dos tasas de interés son equivalentes cuando ambas, obrando en condiciones diferentes, producen la misma tasa efectiva anual o el mismo valor futuro. El concepto de “operar en condiciones diferentes” hace referencia a que ambas capitalizan en periodos diferentes, o que una de ellas es vencida y la otra anticipada. Esto indica, por ejemplo, que para una tasa mensual existe una mensual anticipada equivalente, una tasa trimestral vencida equivalente, una tasa trimestral anticipada equivalente, etc.

$$ieq = \left[ \left( 1 + ief \right)^{\frac{n}{360}} - 1 \right] x 100$$

**Caso N°1.**-El Banco Continental por un préstamo comercial nos cobra una TEA del 60%. Determinar la tasa equivalente para un préstamo de 30 días.

$$ieq = \left[ \left( 1 + 0.60 \right)^{\frac{30}{360}} - 1 \right] x 100$$
$$ieq = 3.9944\%$$

**Caso N°2.**-La empresa El Pocito S.A. desea adquirir un camión de carga para transportar su mercadería para lo cual solicita un préstamo ascendiente a S/ 20,000 a Interbank que cobra una TCEA de 57.41%. Calcular la tasa equivalente bimestral.

$$ieq = \left[ \left( 1 + 0.5741 \right)^{\frac{30}{360}} - 1 \right] x 100$$
$$ieq = 7.8546\%$$

**Caso N°3.**- El Sr. Marcial Bazán tiene ahorrados S/ 10,000 y le recomiendan depositarlo en una entidad financiera a plazo fijo por un año; es así que decide depositarlos en la CRAC Señor de Luren quienes brindan una TREA de 6%. Determinar la tasa equivalente mensual que recibirá.

$$ieq = \left[ \left( 1 + 0.06 \right)^{\frac{30}{360}} - 1 \right] x 100$$
$$ieq = 0.4868\%$$

**Caso N°4.**- La empresa G&C Logística S.A. apertura una cuenta de ahorros para la CTS de dos trabajadores en la CRAC Sipán la cual brindará una TREA de 11%. Calcular la tasa equivalente semestral.

$$ieq = \left[ \left( 1 + 0.11 \right)^{\frac{180}{360}} - 1 \right] x 100$$
$$ieq = 5.3565\%$$

#### 4. TASA DE INTERÉS REAL

Es lo que realmente ganamos o pagamos

Todos los conceptos anteriores de tasas de interés dejan de lado a la inflación, es decir, consideran sólo el valor nominal e ignorando el valor real de la moneda.

$$i_{real} = \frac{i_{ef} - e}{1 + e}$$

Dónde:

$i_{ef}$  = Tasa Efectiva

$e$  = Inflación

**Caso N°1.**-Caja Nuestra Gente nos paga por nuestros ahorros a plazo fijo una TEA del 8% la inflación en el mismo periodo es de 4%. Si se deposita S/ 100,000 calcular la tasa real y el interés real ganado.

$$i_{real} = \frac{0.08 - 0.04}{1 + 0.04}$$

$$i_{real} = 0.0384615 = 3.84615\%$$

$$\text{Interés real ganado} = 100,000 \times 0.0384615 = \text{S/ } 3,846.15$$

**Caso N°2.**- Se deposita S/ 100,000 en una cuenta de ahorros a plazo fijo por un año con una TEA del 8%. La inflación en el mismo periodo es del 2.5%. Calcular:

- ✓ La tasa real:

$$i_{real} = \frac{0.08 - 0.025}{1 + 0.025}$$

$$i_{real} = 5.3658\%$$

- ✓ La disposición de los intereses sin afectar el capital Interés real ganado =  $100,000 \times 5.3658\% = \text{S/ } 5,365.8$

**Caso N°3.**- El Banco Financiero cobra una TEA del 6.25% por un préstamo a un 1 año. La inflación es de 2.3%. Determinar la tasa real del préstamo.

- ✓ La tasa real del préstamo:

$$i_{real} = \frac{0.0625 - 0.023}{1 + 0.023}$$

$$i_{real} = 3.8612\%$$

## 5. TASA DE INTERÉS ADELANTADA – ANTICIPADA

Es lo que se deduce a cada sol de monto final para calcular un capital inicial.

Existe una diferencia grande entre cobrar tasas de interés en forma vencida y anticipada en una misma operación financiera, que se traduce en un aumento en la tasa de interés de la operación.

Existen dos tipos de tasa anticipadas: la racional, que es la que el banco nos paga normalmente en los depósitos de ahorros a plazos y la tasa no racional, que es la que nos cobra por créditos otorgados (ejem. pagarés).

- ✓ Tasa Racional:  $iad = \frac{i}{1+i}$
- ✓ Tasa No Racional:  $iad = \frac{i}{1-i}$

Donde:

$$iad = \text{tasa adelantada}$$

**Caso N°1.**-La Caja Trujillo paga por los ahorros una TEA del 10% en forma anticipada. Si se deposita 100,000

¿Cuánto recibirá de interés hoy?

- ✓ La tasa anticipada

$$iad = \frac{i}{1+i} = \frac{0.10}{1+0.10} = 0.0909 = 9.09\% \text{ Tasa Racional}$$

$$iad = \frac{i}{1-i} = \frac{0.10}{1-0.10} = 11.1111\% \text{ Tasa No Racional}$$

**Nota:** La Caja nos paga la tasa racional: 9,09%

- ✓ Interés por percibir

$$\text{Interés anticipado} = 100,000 \times 9.09\% = 9,090$$

**Caso N°2.**- Se solicita un pagare de S/ 25,000 que será cancelado en un plazo de 60 días y a una tasa de interés efectiva bimestral del 4%. Los intereses son cobrados anticipadamente.

- ✓ Determinar la tasa racional y no racional

$$iad = \frac{i}{1+i} = \frac{0.04}{1+0.04} = 0.03846 = 3.846\% \text{ Tasa Racional}$$

$$iad = \frac{i}{1-i} = \frac{0.04}{1-0.04} = 0.04167 = 4.167\% \text{ Tasa No Racional}$$

## 6. TASA DE INTERÉS AL REBATIR

Es una tasa de interés simple que se cobra sobre los saldos de la deuda pendiente.

**Caso N°1.-** Se solicita un préstamo de S/ 10,000 para ser cancelado en un plazo de 4 meses a una tasa de interés del 5% mensual. Elaborar el plan de pagos.

**P** = S/ 10,000  
**I** = 5% mensual  
**N** = 4 meses

N	Deuda	Amortización	Interés (0.05)	Total a Pagar
1	10,000	2,500	500	3,000
2	7,500	2,500	375	2,875
3	5,000	2,500	250	2,750
4	2,500	2,500	125	2,625
		<b>10,000</b>	<b>1,250</b>	<b>11,250</b>

**Caso N°2.-** El Sr. Roberto Murga solicitó un préstamo de S/ 90, 000, estableciéndose un plazo para cancelarla de 6 meses, a una tasa de interés del 48% anual.

**P** = S/ 90,000  
**I** = 48% anual/12 meses = 4% mensual  
**N** = 6 meses

N°	Deuda	Amortización	Interés (0.04)	Total a Pagar
1	90,000	15,000	3,600	18,600
2	75,000	15,000	3,000	18,000
3	60,000	15,000	2,400	17,400
4	45,000	15,000	1,800	16,800
5	30,000	15,000	1,200	16,200
6	15,000	15,000	600	15,600
		<b>90,000</b>	<b>12,600</b>	<b>102,600</b>

## 7. TASA DE INTERÉS FLAT (NO RECOMENDABLE)

El término flat es una palabra inglesa que para el presente caso significa plano en castellano. El sistema flat es un sistema de amortización que utiliza interés simple, sobre el importe del préstamo, el cual no lo rebaja al vencimiento de cada cuota, aun cuando el saldo deudor disminuye por el vencimiento de cuotas; es decir no son al rebatir.

Lo anterior ocasiona que la verdadera tasa de interés del préstamo sea superior a la tasa que se anuncia. Veamos los mismos casos del interés al rebatir, pero con este tipo de interés:

**Caso N° 1.-** Se solicita un préstamo de S/ 10,000 para ser cancelado en un plazo de 4 meses a una tasa de interés del 5% mensual. Elaborar el plan de pagos.

$$\begin{aligned} P &= \text{S/ } 10,000 \\ I &= 5\% \text{ mensual} \\ N &= 4 \text{ meses} \end{aligned}$$

N°	Deuda	Amortización	Interés (0.05)	Total a Pagar
1	10,000	2,500	500	3,000
2	10,000	2,500	500	3,000
3	10,000	2,500	500	3,000
4	10,000	2,500	500	3,000
		10,000	2,000	12,000

**Nota:** No aceptar la tasa Flat, si se realiza amortizaciones de capital

**Caso N° 2.-** El Sr. Roberto Murga solicitó un préstamo de S/ 90, 000, estableciéndose un plazo para cancelarla de 6 meses, a una tasa de interés del 48% anual.

$$\begin{aligned} P &= \text{S/ } 90,000 \\ I &= 48\% \text{ anual}/12 \text{ meses} = 4\% \text{ mensual} \\ N &= 6 \text{ meses} \end{aligned}$$

N	Deuda	Amortización	Interés (0.04)	Total a Pagar
1	90,000	15,000	3,600	18,600
2	90,000	15,000	3,600	18,600
3	90,000	15,000	3,600	18,600
4	90,000	15,000	3,600	18,600
5	90,000	15,000	3,600	18,600
6	<b>90000</b>	<b>15000</b>	<b>3600</b>	<b>18600</b>
		90,000	21,600	111,600

## 8. TASA DE INTERÉS CONTÍNUA

Se define una tasa de interés continua como aquella tasa cuyo período de capitalización es lo más pequeño posible. En términos matemáticos nos indica que el número de períodos de capitalización durante el tiempo de la operación financiera, crece hasta llegar a un límite.

En general, este sistema se emplea en economías con altos niveles de inflación, porque allí el dinero pierde poder adquisitivo en una forma muy rápida.

La ecuación de la tasa efectiva cuando la capitalización es continua es la siguiente:

$$TEA = e^i - 1$$

Dónde: = número de Euler= 2.718281828

**Caso N°1.-** A partir de una tasa nominal del 36% capitalizable continuamente, calcular la TEA.

$$TEA = 2.718281828^{0.36} - 1$$

$$TEA = 0.43333 = 43.33\%$$



Valor futuro con capitalización continúa:

$$S = P \times e^{i \times n}$$

**Caso N°2.-** Se depositan S/ 50 000 al 30% anual durante 5 años. Determine el valor futuro del capital si el interés se acumula continuamente.

**Datos:**

<b>P</b>	=	S/ 50,000
<b>i</b>	=	30% anual
<b>n</b>	=	5 años

Determinar el valor futuro:

$$S = 50000 \times 2.71828182^{0.30 \times 5}$$
$$S = 224\,084.25$$

## 9. TASA DE INTERÉS COMPENSATORIA:

El interés es compensatorio cuando constituye la contraprestación por el uso del dinero o de cualquier otro bien.

Como su propio nombre lo indica, es la compensación por el uso del dinero, producto de la convención entre las partes, a fin de que el patrimonio prestado sea restituido en su integridad en términos reales y no se vea mermado por la inflación y la devaluación monetaria. En operaciones bancarias, la tasa está representada por la tasa activa para las colocaciones y la tasa pasiva para las captaciones, que cobran o pagan respectivamente las instituciones del Sistema Financiero, en el proceso de intermediación del crédito.

La tasa compensatoria puede ser: Tasa Nominal Anual, Tasa Efectiva Anual, Tasa Efectiva Semestral, Tasa Efectiva Trimestral, Tasa Efectiva Mensual, etc.

**Caso N° 1.-** Se adquiere un pagaré por S/ 15,000 al 25% de TEA cuya fecha de origen es el 10 de diciembre del 2012 y se espera pagarlo el 8 de junio del 2013. ¿Cuánto es el interés compensatorio y el total a cancelar?

**Datos:**

<b>P</b>	=	S/ 15,000
<b>i</b>	=	25% Anual
<b>n</b>	=	180 días

Cálculo de la Tasa equivalente:

$$ieq = \left[ (1 + 0.25)^{\frac{180}{360}} - 1 \right] \times 100$$

$$ieq = 11.8034\%$$

Cálculo del Interés compensatorio:

$$Ic = 15,000 \times 11.8034\%$$

$$Ic = 1,770.51$$

$$\text{Total a pagar} = 15,000 + 1,770.51 = 16\,770.51$$

## 10. TASA DE INTERÉS MORATORIA – PENALIDADES POR PAGO TARDÍO

Constituye una indemnización por el incumplimiento del deudor en el reembolso del capital y del interés compensatorio en las fechas convenidas, esto quiere decir que cuando una deuda no se paga en la fecha de vencimiento, comienza a generar penalidades por incumplimiento, los cuales se calculan por días de atraso, ver el siguiente ejemplo: Caso Banco Continental.

		
PENALIDAD		
	Soles	Dólares
Penalidad por incumplimiento de pago (1)		
° A partir del 1er día de atraso se cobrará	S/ 50.00	\$ 20.00
° Al 3er día de atraso, se cobrará	S/ 70.00	\$ 28.00
° A partir del 5to día de atraso a más, se cobrará	S/ 80.00	\$ 32.00

## 11. TASA DE INTERÉS LEGAL

La tasa de interés legal en moneda nacional se expresa en términos efectivos anuales y es publicada diariamente por la Superintendencia de Banca y Seguros.

La tasa de interés legal puede ser: Tasa Nominal Anual, Tasa Efectiva Anual, Tasa Efectiva Semestral, Tasa Efectiva Trimestral, Tasa Efectiva Mensual, etc.

## 12. TASA DE COSTO EFECTIVO ANUAL (TCEA)

Es la tasa que te cuesta. Es decir, la tasa que te permite saber cuál será el costo total que deberás pagar al pedir un préstamo o al usar una tarjeta de crédito. Un solo número que te permitirá saber cuál es el crédito que más te conviene.

Esta tasa te permite calcular cuánto costaría un préstamo o el uso de una tarjeta de crédito, ya que incluye los intereses y todos los costos regulares del crédito.

La TCEA es la tasa que incluye el total de pagos que se realizan cuando se paga por un crédito. Estos pagos incluyen: (i) los intereses a pagar calculados a partir de la Tasa Efectiva Anual, (ii) las comisiones cobradas por el banco y (iii) los gastos cobrados por terceros (como seguros de desgravamen).

Una tasa que te permitirá saber cuánto costará el préstamo que solicites.

### Productos a los que aplica la TCEA Crédito de consumo

- Crédito personal
- Crédito vehicular
- Crédito hipotecario
- Tarjeta de crédito
- Crédito en efectivo
- Crédito para capital de trabajo
- Otros



**SUELTA TODO AQUELLO QUE TE ATRASA ....**

### Ejemplos

**Caso N° 1:** Un préstamo de S/ 1 000 se cancela en 12 meses de acuerdo con el siguiente cronograma de pagos mensuales.

**Nota:** En este ejemplo vamos a utilizar la función financiera TIR de Excel, y la TCEA se calcula en forma muy sencilla. Hacerlo con las fórmulas tradicionales es demasiado engorroso. .... **¡Gracias Excel por tu ayuda!**

DATOS	DESCRIPCIÓN
-1,000.00	Préstamo
110.11	1° CUOTA mensual
110.07	2° CUOTA mensual
109.97	3° CUOTA mensual
109.9	4° CUOTA mensual
109.82	5° CUOTA mensual
109.74	6° CUOTA mensual
109.66	7° CUOTA mensual
109.57	8° CUOTA mensual
109.48	9° CUOTA mensual
109.39	10° CUOTA mensual
109.29	11° CUOTA mensual
109.24	12° CUOTA mensual
RESULTADO	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO
4.51%	TASA interna de retorno

**Argumentos de función**

TIR

Valores: B3:B15 = {-1000;110.11;110.07;109.97;109.9;1...}

Estimar: = número

= 0.045101253

Devuelve la tasa interna de retorno de una inversión para una serie de valores en efectivo.

**Valores** es una matriz o referencia a celdas que contengan los números para los cuales se desea calcular la tasa interna de retorno.

Resultado de la fórmula = 0.045101253

INT.EFECT... : X ✓ fx =INT.EFECTIVO(B17\*12;12)

	A	B	C	D	E
1					
2		<b>DATOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		
3		-1,000.00	Préstamo		
4		110.11	1º CUOTA mensual		
5		110.07	2º CUOTA mensual		
6		109.97	3º CUOTA mensual		
7		109.9	4º CUOTA mensual		
8		109.82	5º CUOTA mensual		
9		109.74	6º CUOTA mensual		
10		109.66	7º CUOTA mensual		
11		109.57	8º CUOTA mensual		
12		109.48	9º CUOTA mensual		
13		109.39	10º CUOTA mensual		
14		109.29	11º CUOTA mensual		
15		109.24	12º CUOTA mensual		
16		<b>RESULTADO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO</b>		
17		4.51%	TASA interna de retorno		
18		69.79%	TCEA TASA de Costo Efectivo Anual		

**Argumentos de función** ? X

INT.EFECTIVO

Tasa\_nominal B17\*12 = 0.541215035

Núm\_per\_año 12 = 12

= 0.697854308

Devuelve la tasa de interés anual efectiva.

Núm\_per\_año es el número de períodos por año.

Resultado de la fórmula = 0.697854308

La TCEA es 69.78%

### 13. TASA DE RENDIMIENTO EFECTIVO ANUAL (TREA)

Es la tasa que te rinde el banco. Es decir, una tasa que te permite saber cuánto ganarás efectivamente por el dinero que deposites en un banco. Un solo número que te permitirá saber cuál es el producto financiero para ahorrar que más te conviene.

Esta tasa te permite calcular cuánto ganarás por tu depósito, ya que incluye los intereses que ganarás y todos los costos regulares de tu cuenta

Productos a los que aplica la TREA:

- Cuenta de ahorro
- Depósitos a plazo
- Depósito CTS
- Cuenta corriente
- Cuenta sueldo
- Otros productos

### 14. TASA DE RENTABILIDAD DE UNA INVERSIÓN O TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO

Para que una inversión sea rentable, el inversionista (empresa o individuo) espera recibir una cantidad de dinero mayor de la que originalmente invirtió. En otras palabras, debe ser posible obtener una tasa de retorno o retorno sobre la inversión atractivos.



El rendimiento de una inversión es igual a los intereses o beneficios obtenidos (IN) sobre el capital invertido (P)

$$\text{Tasa de rentabilidad} = \frac{IN}{P}$$

**Caso N°1.-** Un inversionista le presta a la Empresa “La Positiva” S/ 3’000,000 y al finalizar el semestre espera recibir S/ 3’165,000. Determine la tasa de rendimiento.

$$i = \frac{165,000}{3'000,000} = 0.055 = 5,5\% \text{ Semestral}$$

**Caso N°2.-** Una empresa desea obtener, al finalizar el trimestre, S/ 70,500 con una inversión de 60,000. ¿Cuál es la tasa de rendimiento?

$$i = \frac{10,500}{60,000} = 0.175 = 17,5\% \text{ Trimestral}$$

## 15. TARIFARIO

Hay 3 maneras de obtener información sobre las tasas de interés Activas y Pasivas:

1. A través del Portal de la SBS
2. Todas las Instituciones Bancarias y Financieras, a través de su página web o en físico en sus oficinas, tienen la obligación de poner a disposición de todo el público, la información de las tasas y comisiones que cobran y pagan
3. Conversar en forma directa con el funcionario del Banco y negociar la mejor tasa activa o pasiva.

Veamos algunos casos sobre información de tasas Activas y Pasivas.

- **Ingresando al Portal de la SBS**, podemos obtener la siguiente información sobre tasas activas y pasivas de todas las instituciones financieras.



### TARJETAS DE CRÉDITO

1. Seleccione la Región  
LA LIBERTAD

2. Seleccione el Tipo de Operación  
CREDITOS

3. Seleccione el Producto  
TARJETA DE CREDITO

4. Seleccione las Condiciones  
TARJETA DE CREDITO CLASICA - CUOTAS

Entidad	TCEA(*)
BANCO FALABELLA	104.04 %
CITIBANK DEL PERU	105.11 %
BANCO RIPLEY	124.33 %
BANCO AZTECA	124.4 %
BANEF	124.52 %
BANCO CENCOSUD	124.55 %
BANCO GNB	130 %
FINANCIERA OH S A	135.98 %
BANCO DE CREDITO	136.03 %
CREDISCOTA	137.18 %
SCOTIABANK PERU	138.3 %
BANCO FINANCIERO	144.6 %
BANCO CONTINENTAL	149.01 %

- **Ingresando a la Página Web de las instituciones financieras**



### Tasas Activas en Soles

Categoría	T.E.A
<b>1 TARJETA DE CREDITO AMERICAN EXPRESS</b>	
1.1 American Express LANPASS Clásica Tasas para Compras	60%
Tasas para Disposición de Efectivo	88%
1.2 American Express LANPASS Gold Tasas para Compras	49%
Tasas para Disposición de Efectivo	88%
1.3 American Express LANPASS Platinum Tasas para Compras	34%
Tasas para Disposición de Efectivo	88%

TEA expresada en 360 días



### Tasas Pasivas en Soles

Plazos (días)	TEA SOLES			
	De S/ 1 000 a S/ 10 000	De S/ 10 001 a S/ 100 000	De S/ 100 001 a S/ 500 000	De S/ 500 001 a más
<b>181 a 360</b>	5.10%	5.10%	5.10%	5.20%
<b>361 a 720</b>	6.50%	6.50%	6.75%	6.85%
<b>721 a 1080</b>	7.00%	7.00%	7.30%	7.40%
<b>De 1081 a más</b>	7.25%	7.25%	7.50%	7.60%

## Tasas Activas en Soles

<b>ULTIMA ACTUALIZACIÓN: COMITÉ DE DIRECCIÓN N° 394 DE FECHA: 09.01.2018</b>		
<b>VIGENCIA: A PARTIR DEL 25 DE ENERO DEL 2018</b>		
<b>PRODUCTOS VIGENTES (*)(**)</b>	<b>MONEDA NACIONAL</b>	<b>MONEDA EXTRANJERA</b>
	<b>TASA EFECTIVA ANUAL MÁXIMA</b>	<b>TASA EFECTIVA ANUAL MÁXIMA</b>
6. Construyendo Confianza	76.00%	N/A
7. Créditos de inclusión (incluye Palabra Mujer)	81.65%	N/A
8. Créditos Personales	81.65%	71.55 %
9. Créditos Pymes	77.55%	73.53 %
10. Crédito Agropecuario	79.59%	71.55 %
<b>PRODUCTOS NO VIGENTES(***)</b>	<b>MONEDA NACIONAL</b>	<b>MONEDA EXTRANJERA</b>
	<b>TASA EFECTIVA ANUAL MÁXIMA</b>	<b>TASA EFECTIVA ANUAL MÁXIMA</b>
1. Créditos con descuento por planilla	42.58%	36.07 %
2. Mi Casita	36.07%	N/A
3. Créditos Maxigas - Conversión de auto a GAS Moneda Nacional	25.00%	N/A
4. Crédito Taxi Empresa Moneda Nacional	34.00%	N/A
5. Crédito Mototaxi GNV	25.00%	N/A
6. Maxijoya	110.00%	N/A
7. Hipotecarios (Mevi, etc)	20.00%	N/A
8. Créditos Comerciales	69.59%	61.68 %
9. Conficasa	14.75%	15.39 %
10. Letras (1) y Pagaré en Descuento	51.11%	44.25 %
11. Mi Vivienda (2)	12.30%	12.55 %
12. Techo Propio (2)	15.30%	N/A

**(1):** El cobro del interés correspondiente al producto letras en descuento se realizará de forma adelantada, para el caso de otros productos el interés se cobrará al vencimiento. **(2):** Tasas sujetas a variación del fondo Mi Vivienda.

**NOTAS:**

**(\*)** Para créditos desembolsados a partir del 05 de mayo del 2015 ver Penalidades en caso de incumplimiento en el Tarifario de Comisiones, Gastos y Otros. Para créditos vigentes y desembolsados hasta el 04 de mayo del 2015 la tasa máxima de Interés moratorio es 140.85% (Tasa Efectiva Anual).

**(\*\*)** Los créditos desembolsados antes del 10 de mayo del 2016, se seguirán rigiendo por las tasas pactadas en sus formularios contractuales conforme a los tarifarios vigentes en la fecha de desembolso de las operaciones de crédito.

**(\*\*\*)** Interés moratorio 140.85% (Tasa Efectiva Anual), Rescate Financiero Agrícola: 26.82% (Tasa Efectiva Anual), dentro del programa de Rescate Financiero Agrícola: 6.17% (Tasa Efectiva Anual), créditos pignoratícios (Maxijoya): 151.82% (Tasa Efectiva Anual).



TARIFARIO DE TASAS, COMISIONES Y GASTOS DE TARJETAS DE CREDITO			
Tasas de Interés Efectiva Anual			CMR
Cuota Fija		Mínima Máxima	41.75 % 79.79 %
Compras en cuotas (De 2 o más) en Saga Falabella, Tottus, Sodimac, Maestro y Viajes Falabella.			79.79 % 43.41 % 41.75 % 41.75 % 89.47 %
- Mercadería General			
- Muebles/ Colchones			
- Electro/ Cómputo			
- Viajes Falabella			
- Comercios Afiliados			
Rotativo		Mínima	89.47 %
Supercash / Crédito Efectivo		Mínima Máxima	13.76 % 56.45 %
Compra Deuda		Mínima Máxima	9.90 % 36.87 %
Rapicash / Disposición de efectivo <sup>(1)</sup>			99.90 %
Pago Diferido			79.79 %
Interés Moratorio <sup>(2)</sup>			99.90 %
Operaciones de Refinanciación y Recalendarización			42.41 %
COMISIONES			
Categoría	Denominación	Tipo	CMR
Membresía	Membresía Anual	Comisión de Membresía (Anual)	S/ 39.00
Entrega de Tarjeta o dispositivo a solicitud	Reposición de Tarjeta de Crédito o dispositivo	Comisión por reposición de Tarjeta de Crédito -Por operación	S/ 10.00
Uso de Canales	Uso de cajero/ Agente corresponsal	Comisión por retiros en cajeros corresponsales (Por operación)	4.00 % del monto del retiro Min: S/ 6.90- Max S/ 29.90
Uso de Canales	Uso del cajero automático	Comisión por uso de otros canales para retiro en efectivo (Por operación)	4.00 % del monto del retiro Min: S/ 6.90- Max S/ 29.90
Uso de Canales	Operación en Ventanilla	Comisión por retiro de efectivo en Ventanilla (Por operación)	4.00 % del monto del retiro Min: S/ 6.90- Max S/ 29.90

Uso de Canales	Uso de Cajero Automático	Uso de cajeros automáticos del Banco Falabella para retiro en	S/ 6.90
----------------	--------------------------	---	------------

		efectivo (Por Operación)	
Servicios asociados a la tarjeta de crédito	Envío físico de estado de cuenta	Comisión de envío de estado de cuenta (Mensual)	S/ 5.50

**TARIFARIO DE TASAS, COMISIONES Y GASTOS DE TARJETAS TO DE CREDI**

Servicios brindados a solicitud del cliente	Duplicado de contrato u otro documento	Comisión por duplicado de estado de cuenta (Por Operación)	S/ 5.50
Servicios asociados a la tarjeta de crédito	Evaluación de póliza de seguro endosada	Comisión por evaluación de póliza endosada <sup>(3)</sup> -Por Operación	S/ 180.00
Servicios brindados a solicitud del cliente	Transacciones a través de otras instituciones	Por Ventanilla (Por operación)	S/ 6.00
Servicios brindados a solicitud del cliente	Transacciones a través de otras instituciones	Por web (Por operación)	S/ 3.50
Transferencias	Transferencia a otra empresa	Comisión de Transferencia Interbancaria Vía CCE – Misma Plaza (Por operación)	S/ 4.00

**GASTOS**

<b>Banco Falabella</b>		
- Cajas, Cargo en Cuenta, Web		Sin Costo
Cajas en Saga Falabella, Tottus y Sodimac		Sin Costo
Seguro de Desgravamen Tarjeta de Crédito (prima mensual)		S/ 4.90
Seguro de Desgravamen crédito efectivo (sobre el saldo del préstamo, prima mensual)		0.05 % + IGv
Por pago de tarjeta mediante transferencia interbancaria		S/ 1.00
<b>Penalizaciones por pago atrasado <sup>(4)</sup></b>		<b>CMR</b>
Penalidad por pago atrasado (aplica al día 1 de atraso)		S/ 45.00
Penalidad por pago atrasado (aplica al día 31 de atraso)		S/ 45.00
Penalidad por pago atrasado (aplica al día 61 de atraso)		S/ 55.00



## Préstamos

### Crédito de consumo

Lo que necesites para tu hogar, puedes disfrutarlo ¡ya! con nuestros créditos diseñados a la medida de tus necesidades.

#### ¿Qué es?

Es un préstamo ofrecido por Banco Azteca a aquellos clientes que quieran financiar sus compras al crédito de productos en Tiendas Elektra y tiendas asociadas a nivel nacional.

#### Tasas, Comisiones y Preguntas Frecuentes

Tasas	
Mínimo	Máximo
90.21%	152.50%

(Tasa Efectiva Anual a 360 días) Tasas Vigentes desde el 11.08.2016

Las tasas de interés varían dependiendo del monto y plazo del crédito el cual va desde 13 a 91 semanas\*. Todos los plazos de los créditos del Banco Azteca son semanales.





**LLÉVATE**

**S/1,000**  
A 12 CUOTAS DE

**S/104**  
Mensuales

**TCEA 76.62%**

Sujeto a evaluación crediticia y/o disponibilidad de línea de crédito.

CONSTRUYENDO UN MEJOR BANCO

Tarjeta Ripley



## Cuenta Plazo Fijo Dpto. de La Libertad

Personas Naturales

**NUEVOS SOLES**

Tasa Efectiva Anual (Año Base 360 días)

Monto del Depósito		Tasa Efectiva Anual según días del depósito					
Desde	Hasta	De 60 a 89	De 90 a 179	De 180 a 359	De 360 a 719	De 720 a 1,079	De 1,080
S/ 150.00	S/ 19,999.99	2.00%	2.65%	3.80%	5.00%	5.10%	5.20%
S/ 20,000.00	S/ 49,999.99	2.15%	2.70%	4.15%	5.30%	5.50%	5.70%
S/ 50,000.00	S/ 99,999.99	2.50%	3.10%	4.20%	5.50%	5.60%	5.80%
S/ 100,000.00	a más	2.75%	3.35%	4.30%	6.00%	6.20%	6.50%

**DÓLARES AMERICANOS**

Tasa Efectiva Anual (Año Base 360 días)

Monto del Depósito		Tasa Efectiva Anual según días del depósito				
Desde	Hasta	De 60 a 89	De 90 a 179	De 180 a 359	De 360 a 719	De 720 días
\$ 100.00	\$ 29,999.99	0.10%	0.20%	0.30%	0.40%	0.50%
\$ 30,000.00	a más	0.20%	0.30%	0.40%	0.50%	0.60%

## Cuenta CTS

### MONEDA NACIONAL

Tasa Efectiva Anual (Año Base 360 días)

TIPOLOGÍA	MONEDA NACIONAL		
	Desde	Hasta	%
CTS + Cuenta Sueldo*	-	a más	7.50%
CTS con abonos**	-	S/ 24,999.99	5.50%
	S/ 25,000.00	S/ 49,999.99	6.00%
	S/ 50,000.00	S/ 99,999.99	6.25%
CTS sin abonos***	-	a más	6.50%
			4.00%

### MONEDA EXTRANJERA

Tasa Efectiva Anual (Año Base 360 días)

TIPOLOGÍA	MONEDA EXTRANJERA		
	Desde	Hasta	%
CTS + Cuenta Sueldo*	-	a más	1.50%
CTS con abonos**	-	a más	1.00%
CTS sin abonos***	-	a más	0.50%

## Crédito Hipotecarios

Tasa Efectiva Anual (Año Base 360 días)

PRODUCTOS	MONEDA NACIONAL	
	Mínimo	Máximo
Hipotecaja Adquisición	13.49%	17.60%
Hipotecaja Construcción	13.89%	18.90%
Nuevo Crédito Mi Vivienda Adquisición	10.95%	16.10%
Nuevo Crédito Mi Vivienda Cosntrucción	12.50%	16.80%
<b>TASA DE INTERÉS MORATORIO (Año base 360 días) *</b>	<b>159.00%</b>	

Tasa Efectiva Anual (Año Base 360 días)

PRODUCTOS	MONEDA EXTRANJERA	
	Mínimo	Máximo
Hipotecaja Adquisición	12.50%	16.80%
Hipotecaja Construcción	12.50%	18.20%
<b>TASA DE INTERÉS MORATORIO (Año base 360 días)</b>	<b>90.12%</b>	

\* Fecha de Publicación 29.09.2016  
Operaciones afectas al ITF equivalente al 0.005%

## 16. EJERCICIOS PROPUESTOS

1. ¿Cuánto será la TEA de una tasa nominal del 25% anual con capitalización mensual?
2. Se solicita un préstamo de S/ 200,000 al Bco. de Crédito para ser cancelado en 10 meses a una tasa de interés del 5% mensual con capitalización diaria. Determinar la Tasa Efectiva para los 10 meses y el Interés a Pagar.
3. La Caja Trujillo ofrece préstamos a una Tasa Nominal del 3% mensual, con capitalización quincenal. Determinar la Tasa Efectiva Anual, Semestral y Trimestral.
4. La Caja Sullana paga por nuestros ahorros el 5% Efectivo Anual. Si se deposita S/ 10,000 durante 6 meses, ¿Cuál será la Tasa Equivalente y el Interés que recibiremos?
5. El Banco Continental cobra el 85% de TEA por los préstamos que otorga. Cuánto se tendrá que pagar si nos aprueban un préstamo de S/ 30,000 para ser cancelado en 90 días.
6. Una entidad financiera paga el 7% Efectivo Semestral por nuestros ahorros. Cuánto tendremos al cabo de 60 días si nuestro depósito inicial es de S/ 2,500.
7. El Banco Continental paga por los ahorros una TEA del 12%. La inflación para el presente año es de 3%. Determinar la Tasa de Interés Real y de cuánto se podrá disponer sin afectar un ahorro inicial que fue de S/ 200,000.
8. Se recibe un préstamo de S/ 20,000 para ser pagado en 4 cuotas trimestrales iguales a una Tasa de Interés al Rebatir de 10% anual. Determinar el interés total a pagar.
9. El Banco de Crédito cobra una TEA del 60% ¿cuál será la tasa para 100 días?
10. Se solicita un préstamo al Banco de Crédito de S/ 21,000 para ser cancelado en 2 meses, la tasa de interés es del 48% anual y son cobrados por adelantado. Determinar la tasa adelantada racional.



# 3

## LAS SEIS FÓRMULAS CLAVES

*Una vez le pidieron al Barón de Rothschild que nombrara las siete maravillas del mundo. Él respondió: “No puedo, pero sé que la octava maravilla del mundo es el Interés compuesto”.*

*El ingeniero Abdías Espinoza en su libro “Manual del analista financiero” nos da la solución para resolver cualquier tipo de problema que tenga que ver con operaciones de financiamiento e inversión que a continuación describimos.*

### 1. CÓMO MANEJAR LAS FÓRMULAS CLAVES

Los financistas son personas que manejan dinero, y al dinero lo podemos observar bajo dos estados:

- Como **STOCK de efectivo**, es una cantidad de dinero en un momento dado de tiempo; y,
- Como **FLUJO de efectivo**, es una sucesión de cantidades de dinero, a través del tiempo.

Pues bien, dado que el Stock de dinero puede ser inicial o final, en combinación con el concepto de flujo surgen SEIS FÓRMULAS CLAVES para tratar el dinero, cuando el interés se capitaliza.

Al final las finanzas sólo son transformaciones equivalentes entre stock a flujo y viceversa.

## 2. STOCK Y FLUJO MONETARIO

Ya se definieron los conceptos de stock y flujo de efectivo. Pues bien, dado que el stock de dinero puede ser inicial o final, en combinación con el concepto de flujo surgen SEIS FORMULAS CLAVES para tratar el dinero, cuando el interés se CAPITALIZA.

En lo que sigue se exponen esas seis fórmulas claves que gobiernan la matemática financiera y con las cuales el analista económico – financiero puede evaluar cualquier caso de financiamiento o inversión. Como indica El Profesor Abdías Espinoza “cada fórmula tiene una función específica por lo que recomienda que ante un problema haga una pausa para visualizar el proceso requerido. Esta reflexión es muy útil, constituye una buena práctica y puede evitarle caer en graves errores”.

## 3. CLASIFICACIÓN DE LOS FLUJOS: Anualidades

Hay solamente dos grandes clases de flujos: inciertos y ciertos

### 3.1. FLUJOS INCIERTOS:

Llamados también, eventuales, son aquellos cuyo inicio o término de la serie de pagos está en función de algún acontecimiento externo.

Por ejemplo, un contrato entre una persona y una compañía de seguros de vida por el cual se obliga a pagar una suma fija de dinero al asegurado mientras éste continúa con vida. Como puede apreciarse, el importe del pago es conocido pero la duración es incierta. La aplicación de este tipo de flujos corresponde más bien al campo de la matemática del seguro o actuarial por lo que centraremos nuestra atención en el tipo de anualidades o flujos ciertos.

### 3.2. FLUJOS CIERTOS:

Son aquellos en las que la duración de la serie de pagos se estipula previamente en términos concretos. Dicha duración puede ser precisa o de duración ilimitada originando dos grupos:

- Temporales y
- Perpetuos

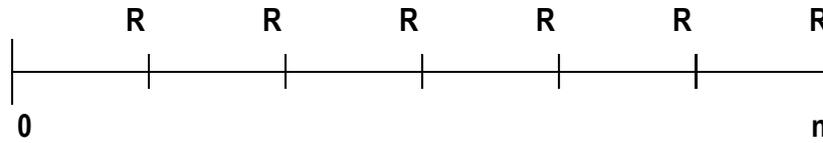
A su vez, cada uno de estos grupos se subdivide en cuatro clases atendiendo al momento en que el pago tiene lugar en cada periodo, esto es:

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| - Vencidos              | Ej. Pagos a fin de periodo (mes, trimestre, etc.)      |
| - Anticipados           | Ej. Pagos al inicio del periodo (mes, trimestre, etc.) |
| - Diferidos vencidos    | Ej. Pagos en periodo de gracia (o, m +1)               |
| - Diferidos anticipados | Ej. Pago con periodo de gracias (o, m)                 |

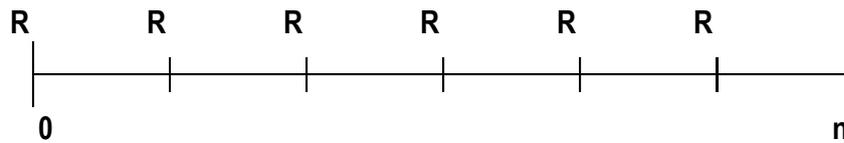
### 3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS FLUJOS CIERTOS TEMPORALES:

#### TEMPORALES:

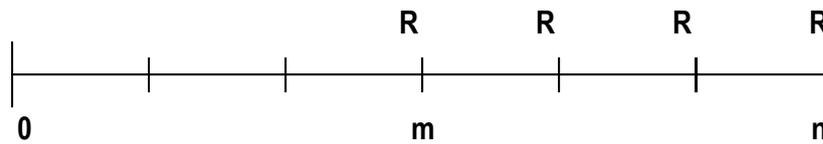
**Vencidos.** - Cuando los pagos se realizan al fin de cada periodo.



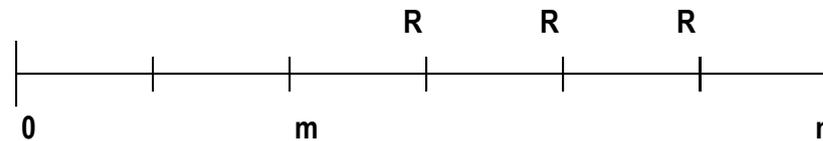
**Anticipados.** - Cuando los pagos o las rentas se realizan al comienzo de cada periodo.



**Diferidos Vencidos.** - Cuando el primer pago no se realiza en el primer periodo (diferimiento) y luego se paga al final de cada periodo siguiente.

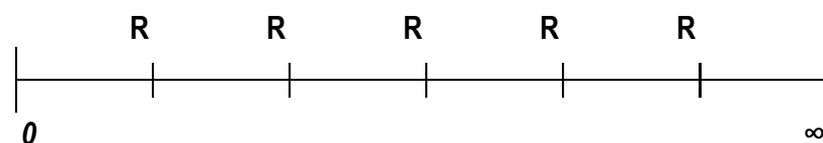


**Diferidos anticipados.** - Cuando el primer pago no se realiza en el primer periodo (diferimiento) y luego se paga al inicio de cada periodo siguiente.

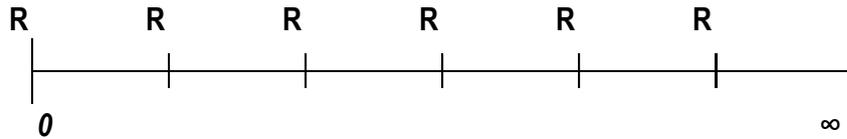


#### PERPETUOS:

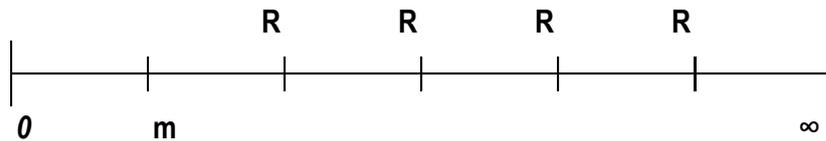
**Vencido**



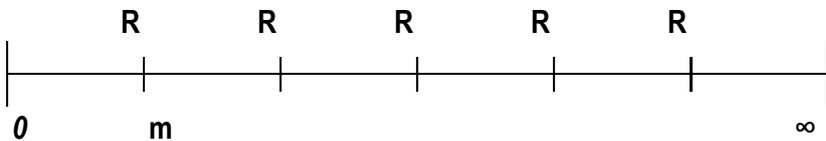
### Anticipados



### Diferidos Vencidos



### Diferidos Anticipados



*¡Todas Las Fórmulas Matemático Financieras Se Basan En Flujos Vencidos,  
No Lo Olvide Nunca!*

## 4. LAS SEIS FÓRMULAS CLAVES

La matemática financiera está gobernada por seis fórmulas, que permiten al analista económico – financiero manejar cualquier operación, evaluar diversas alternativas de inversión con seis fórmulas. Como una unidad, estas seis fórmulas, reciben el nombre de “factores financieros”. Estos seis factores financieros derivan de la fórmula general del interés compuesto.

Tanto los pagos como los ingresos efectuados en la empresa son fundamentales para el fortalecimiento de la institución, razón por la cual deben ser evaluados constantemente con el objeto de determinar el impacto que producen en el entorno empresarial, realizar proyecciones financieras y estudios de nuevos proyectos.

Para este cometido, los factores financieros son de mucha utilidad y aplicación. Sirven para solucionar múltiples problemas financieros referidos al monto compuesto, anualidades vencidas y anualidades adelantadas. El uso de factores permite calcular con rapidez las variables del monto (VF), del valor actual (VA) y del pago periódico o renta (R).

Convendremos utilizar las siguientes siglas en español:

SIGLAS EN ESPAÑOL	
<b>FSC</b>	Factor Simple de Capitalización
<b>FSA</b>	Factor Simple de Actualización
<b>FCS</b>	Factor de Capitalización de la Serie
<b>FDFA</b>	Factor de Depósito al Fondo de Amortización
<b>FAS</b>	Factor de Actualización de la Serie
<b>FRC</b>	Factor de Recuperación del Capital

Cuando más adelante solo lea las siglas o letras iniciales de las fórmulas, recordará la frase completa.

### EL CÁLCULO RACIONAL

Para realizar cálculos matemático financieros racionales con interés capitalizable sólo es necesario aprender **seis (6) fórmulas claves** y su funcionamiento a través del Modelo Matemático – Financiero.

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1. $S = P(FSC_n^i)$ | 4. $P = R(FSC_n^i)$ |
| 2. $P = S(FSA_n^i)$ | 5. $S = R(FSC_n^i)$ |
| 3. $R = P(FSC_n^i)$ | 6. $R = S(FSC_n^i)$ |

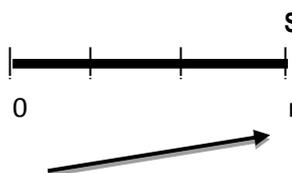
*¡Observe que solo son transformaciones entre stock y flujo! nada más! ..... Lo dice el MAESTRO ABDIAS ESPINOZA.*

#### 4.1. FACTOR SIMPLE DE CAPITALIZACIÓN (FSC)

Transformación de un Stock Inicial en un Stock Final

$$S = P(FSC_n^i)$$

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



**Caso N°1.**-Se solicitó un crédito para capital de trabajo de S/ 40 000 en CrediScotia para cancelarlo en 4 años y a una tasa de 44.4% anual. ¿Cuál es el monto por pagar?

**Datos:**

$$P = 40,000$$

$$n = 4 \text{ años} \quad S = 40,000(1 + 0.444)^4$$

$$i = 44.4\% \text{ anual} \quad S = 173,911.69$$

$$S = ?$$

**Caso N°2.**-Se solicita un préstamo de S/ 100,000 para ser cancelado dentro de 5 años y a una tasa de interés del 20%. ¿Cuál es el monto por pagar?

**Datos:**

$$P = 100,000$$

$$n = 5 \text{ años} \quad S = 100,000(1 + 0.2)^5$$

$$i = 20\% \text{ anual} \quad S = 248.832$$

$$S = ?$$

**Caso N°3.**-Se recibe un préstamo de S/ 35,000 para ser cancelado en 4 años a una tasa de interés del 16% anual con capitalización diaria. ¿Cuánto se cancelará al final de los 4 años?

**Datos:**

$$P = 35,000$$

$$n = 4 \text{ años} \times 360 = 1440 \quad S = 35,000 \left(1 + \frac{0.16}{360}\right)^{1440}$$

$$i = 16\% \text{ anual cap. Diaria} \quad S = 66\,367.39$$

$$S = ?$$

**Caso N°4.**-Se deposita S/ 10,000 en una cuenta de ahorro a plazo fijo que será retirado dentro de 8 meses, la tasa de interés que paga la institución financiera es del 12% anual. ¿Cuánto será el monto por recibir?

**Datos:**

$P = 10,000$

$n = 8 \text{ meses}$

$i = 12\% \text{ anual} / 12 = 1\% \text{ mensual}$

$S = ?$

$S = 10,000(1 + 0.01)^8$

$S = 10,828.57$

**¡Ahora veamos cómo se desarrolla el Caso N° 1 y N° 2 de una manera más sencilla con la ayuda de la función financiera VF de Excel, que es una maravilla!!!!**

**Caso 1:** Se solicitó un crédito para capital de trabajo de S/ 40 000 en CrediScotia para cancelarlo en 4 años y a una tasa de 44.4% anual. ¿Cuál es el monto por pagar?

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

DATOS	DESCRIPCIÓN
40,000.00	IMPORTE que se desea financiar
4	PERIODOS durante lo que se desea pagar
44.4%	TASA de Interés Efectiva Anual
RESULTADO	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO
173,911.69	MONTO final por pagar

Below the spreadsheet is the 'Arguments of function' dialog box for the VF function:

**Argumentos de función**

VF

Tasa: B5 = 0.444

Nper: B4 = 4

Pago: = número

Va: -B3 = -40000

Tipo: = número

= 173911.6855

Devuelve el valor futuro de una inversión basado en pagos periódicos y constantes, y una tasa de interés también constante.

Va es el valor actual o la suma total del valor de una serie de pagos futuros. Si se omite, VA = 0.

Resultado de la fórmula = 173911.6855

**Caso N°2.**-Se solicita un préstamo de S/ 100, 000 para ser cancelado dentro de 5 años y a una tasa de interés del 20%. ¿Determinar el monto a pagar?

DATOS	DESCRIPCIÓN
100,000.00	IMPORTE que se desea financiar
5	PERIODOS durante lo que se desea pagar
20%	TASA de Interés Efectiva Anual

RESULTADO	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO
248,832.00	MONTO final por pagar

Argumentos de función

VF

Tasa: B5 = 0.2  
 Nper: B4 = 5  
 Pago: = número  
 Va: -B3 = -100000  
 Tipo: = número

= 248832

Devuelve el valor futuro de una inversión basado en pagos periódicos y constantes, y una tasa de interés también constante.

Va es el valor actual o la suma total del valor de una serie de pagos futuros. Si se omite, VA = 0.

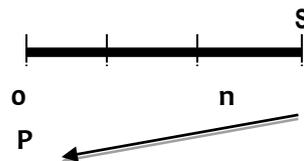
Resultado de la fórmula = 248832

#### 4.2. FACTOR SIMPLE DE ACTUALIZACIÓN (FSA)

Transformación de un stock final en un stock inicial

$$P = S(FSA_n^i)$$

$$P = S \frac{1}{(1+i)^n}$$



**Caso N°1.-** Determinar el valor actual de una deuda de S/ 35,000 con vencimiento en 12 meses y a una tasa de interés del 1.98% mensual.

**Datos:**

$$S = 35,000$$

$$n = 12 \text{ meses}$$

$$i = 1.98\% \text{ mensual}$$

$$P = ?$$

$$P = \frac{35,000}{(1+0.0198)^{12}}$$

$$P = 27,662.28$$

**Caso N°2.-** Se compra una maquinaria valuada en S/ 500, 000 y que producirá flujo neto de efectivo de S/ 800, 000 en el plazo de 2 años, la tasa de interés involucrada en el proyecto es del 30% anual. ¿Diga usted si la inversión es rentable o no?

**Datos:**

$$S = 800,000$$

$$n = 2 \text{ años}$$

$$i = 30\% \text{ anual}$$

$$P = ?$$

$$P = \frac{800,000}{(1+0.30)^2}$$

$$P = 473,372.78$$

Rpta: La inversión **no** fue rentable, porque ni siquiera se recupera la inversión.

**Ahora en Excel:**

**Caso N°1.-** Determinar el valor actual de una deuda de S/ 35,000 con vencimiento en 12 meses y a una tasa de interés del 1.98% mensual.

A continuación, se muestra la imagen:

The image shows an Excel spreadsheet and the 'Arguments of function' dialog box for the VA function.

**Spreadsheet Data:**

	A	B	C	D
1				
2		<b>DATOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
3		-35,000.00	VALOR FINAL de la deuda	
4		12	PERIODOS durante lo que se paga	
5		1.98%	TASA de Interés mensual	
6		<b>RESULTADO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO</b>	
7		=VA(B5;B4;;B3)	VALOR ACTUAL de la deuda	

**Arguments of function dialog box:**

VA

Tasa	B5	= 0.0198
Nper	B4	= 12
Pago		= número
Vf	B3	= -35000
Tipo		= número

= 27662.27871

Devuelve el valor presente de una inversión: la suma total del valor actual de una serie de pagos futuros.

Vf es el valor futuro o saldo en efectivo que se desea lograr después de efectuar el último pago.

Resultado de la fórmula = S/27,662.28

[Ayuda sobre esta función](#)    **Aceptar**    **Cancelar**

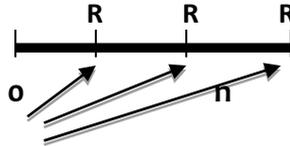
La respuesta es S/ 27,662.28, igual que el monto obtenido con la fórmula.

### 4.3. FACTOR DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL (FRC)

Transformación de un Stock Inicial en un Flujo constante

$$R = P (FRC_n^i)$$

$$R = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$



**Caso N°1.**-Se compra un televisor LG full HD de 42 pulgadas LED en S/ 2 000 para ser cancelado en cuotas fijas mensuales en un plazo de 3 años a una tasa de interés de 48% anual. Determinar la cuota mensual a pagar y el costo total del televisor.

**Datos:**

$$P = 2,000$$

$$n = 3 \text{ años} \times 12 = 36 \text{ meses}$$

$$i = 48\% \text{ anual} / 12 = 4\% \text{ mensual}$$

$$R = ?$$

$$R = 2000 \frac{(1 + 0.04)^{36} \times 0.04}{(1 + 0.04)^{36} - 1}$$

$$R = 105.77$$

$$\text{COSTO TOTAL} = 3,807.72$$

**Caso N°2.**-Se compra un automóvil en \$ 10,000 para ser cancelado en 4 años en cuotas fijas mensuales a una TEA de 24%. Determinar la cuota mensual a pagar y el costo total.

**Datos:**

$$P = \$10,000$$

$$n = 4 \text{ años} \times 12 = 48 \text{ meses}$$

$$i = 24\% \text{ anual}$$

$$R = ?$$

**Solución:**

$$leq = \left[ (1 + 0.24)^{\frac{30}{360}} - 1 \right] \times 100 = 1.8088\% \text{ mensual}$$

$$R = 10,000 \frac{(1 + 0.018088)^{48} \times 0.018088}{(1 + 0.018088)^{48} - 1}$$

$$R = 313.46$$

**COSTO TOTAL = 15,046.08**

**Caso N°3.**-Se solicita un préstamo para comprar una maquinaria de S/ 50 000 a una tasa de interés del 36% anual para ser cancelado en un plazo de 15 años en cuotas fijas mensuales. Determinar la cuota fija a pagar y el costo total.

**Datos:**

$$P=50,000$$

$$n = 15 \text{ años} \times 12 = 180 \text{ meses}$$

$$i = 36\% \text{ anual} / 12 = 3\% \text{ mensual}$$

$$R = ?$$

$$R = 50,000 \frac{(1+0.03)^{180} \times 0.03}{(1+0.03)^{180} - 1}$$

$$R = 1\,507.37$$

**COSTO TOTAL = 271,326.6**

Mucho cuidado con los préstamos a largo plazo, en 15 años se paga más de 4 veces el capital prestado... **¡No bote su plata, ni vaya a la quiebra!**

**Caso N°4.**- Se compra un departamento en S/ 350,000 para cancelarlo en cuotas fijas mensuales en un plazo de 25 años y a una TEM del 1%. Determinar la cuota mensual a pagar y el costo total del departamento.

**Datos:**

$$P= 350,000$$

$$n = 25 \text{ años} \times 12 = 300 \text{ meses}$$

$$i = \text{TEM} = 1\% \text{ mensual}$$

$$R = ?$$

$$R = 350,000 \frac{(1 + 0.01)^{300} \times 0.01}{(1 + 0.01)^{300} - 1}$$

$$R = 3,686.28$$

**COSTO TOTAL = 1'105,885.35**

**Desarrollando el caso de una manera más sencilla con la ayuda del Excel:**

**Caso N°1.**-Se compra un televisor LG full HD de 42 pulgadas LED en S/ 2 000 para ser cancelado en cuotas fijas mensuales en un plazo de 3 años a una tasa de interés de 48% anual. Determinar la cuota mensual a pagar y el costo total del televisor.

The image shows an Excel spreadsheet with the following data:

DATOS	DESCRIPCIÓN
2,000.00	VALOR de compra
36	PERIODOS durante lo que se paga
4%	TASA de Interés mensual
RESULTADO	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO
=PAGO(B5;B4;-B3)	PAGOS mensuales que se realizan

The 'Argumentos de función' dialog box for the PAGO function is open, showing the following arguments:

- Tasa: B5 = 0.04
- Nper: B4 = 36
- Va: -B3 = -2000
- Vf: = número
- Tipo: = número

The calculated result is displayed as = 105.7737559. Below the dialog box, the text reads: "Calcula el pago de un préstamo basado en pagos y tasa de interés constantes. Va es el valor actual: la cantidad total de una serie de pagos futuros." A red box highlights the result: "Resultado de la fórmula = S/105.77".

**Caso N°2.**-Se compra un automóvil en \$ 10,000 para ser cancelado en 4 años en cuotas fijas mensuales a una TEA de 24%. Determinar la cuota mensual a pagar y el costo total.

The image shows an Excel spreadsheet with the following data:

DATOS	DESCRIPCIÓN
10,000.00	VALOR de compra
48	PERIODOS durante lo que se paga
2%	TASA de Interés mensual
RESULTADO	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO
=PAGO(B5;B4;-B3)	PAGOS mensuales que se realizan

The PAGO function dialog box shows the following arguments:

- Tasa: B5 = 0.018088
- Nper: B4 = 48
- Va: -B3 = -10000
- Vf: = número
- Tipo: = número

The result of the formula is: Resultado de la fórmula = S/313.46

A continuación, se mostrará el procedimiento que realiza el Banco Azteca para el cálculo de la cuota a pagar.

## I. ¿Cómo se calcula la cuota a pagar?

El monto total de la deuda del cliente con banco Azteca es el importe desembolsado y está compuesta por el importe del crédito y seguro de vida, si es que se adquiere.

Tomemos el caso de un cliente que solicita un crédito con las siguientes características:

Moneda del Crédito	Soles
Fecha de Desembolso del Crédito	04/01/2012
Importe Desembolsado	S/ 6,000
Periodo de Pago	78 semanas
Tasa Efectiva Anual	67.38%

### Monto de la cuota

Para el cálculo de la cuota, la cual tendrá vencimientos semanales, lo primero es convertir nuestra Tasa Efectiva Anual en una Tasa Efectiva Semanal, para lo cual utilizamos la siguiente fórmula:

$$TES = (1 + TEA)^{(7/360)} - 1$$

$$TES = (1 + 67.38\%)^{(0.01944)} - 1 = 1.01\%$$

Una vez que hemos obtenido la tasa, para el cálculo de la cuota semanal aplicamos la siguiente fórmula:

$$\text{Cuota} = \text{Importe del Crédito} \times \frac{i}{(1 - (1+i)^{-n})}$$

Donde  $i$  es la tasa efectiva semanal:

$$\text{Cuota} = 6,000 \times \frac{1.01\%}{(1 - (1+1.01\%)^{-78})}$$

$$\text{Cuota} = 111.53$$

La fórmula anterior es una derivación del Factor de Recuperación de Capital y en Excel se encontraría de la siguiente manera:

The image shows an Excel spreadsheet with the following data:

DATOS	DESCRIPCIÓN
6,000.00	IMPORTE que se desea financiar
78	SEMANAS durante lo que se paga
1.01%	TASA de Interés Efectiva Semanal

RESULTADO	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO
=PAGO(B5;B4;-B3)	PAGO semanal que se realizará

The formula bar shows: `=PAGO(B5;B4;-B3)`

The "Argumentos de función" dialog box for the PAGO function is open, showing the following arguments:

- Tasa: B5 = 0.0101
- Nper: B4 = 78
- Va: -B3 = -6000
- Vf: = número
- Tipo: = número

The result of the formula is displayed as: **Resultado de la fórmula = S/111.53**

De esta manera, el abono semanal a pagar de **S/ 111.53**

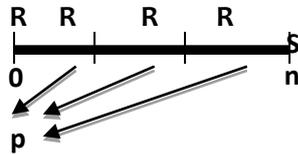
El pago de la cuota podrá estar grabado con el ITF (0.005%) en los supuestos previstos en la Ley No. 29667.

#### 4.4. FACTOR DE ACTUALIZACIÓN DE LA SERIE (FAS)

Transformación de un flujo constante en un Stock Inicial.

$$P = R (FAS_n^i)$$

$$P = R \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i}$$



**Caso N°1.**-Se envían 3 letras de S/ 3 000 c/u al Bco. Continental para su descuento con vencimiento a 30, 60 y 90 días respectivamente, la tasa de interés de esta operación es de una TEM del 3%. ¿Cuál será el importe neto por recibir por las letras descontadas?

**Datos:**

R = 3,000

n = 3 meses

i = TEM 3%

P = ?

$$P = 3,000 \frac{(1+0.03)^3 - 1}{(1+0.03)^3 \times 0.03}$$

**P = 8,485.83**

**Caso N°2.**-Se desea invertir S/100 000 en la compra de un camión que producirá flujo de efectivos netos anuales de S/ 35 000 durante 5 años a una tasa de interés efectiva anual (TEA) del 15%. Evaluar dicha inversión.

**Datos:**

R = 35,000

n = 5 años

i = 15% anual

P = ?

$$P = 35,000 \frac{(1 + 0.15)^5 - 1}{(1 + 0.15)^5 \times 0.15}$$

**P = 117,325.43**

Inversión rentable, ya que el valor actual de los flujos supera los S/ 100 000 de inversión inicial.

**Ahora su desarrollo en Excel:**

**Caso N° 1.**-Se envían 3 letras de S/ 3000 c/u al Bco. Continental para su descuento con vencimiento a 30, 60 y 90 días respectivamente, la tasa de interés de esta operación es de una TEM del 3%. ¿Cuál será el importe neto por recibir por las letras descontadas?

The image shows an Excel spreadsheet with the following data:

DATOS	DESCRIPCIÓN
3,000.00	VALOR que se desea financiar
3	PERIODOS de descuento
3%	TASA de Interés Mensual
RESULTADO	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO
=VA(B5;B4;-B3)	VALOR DE LETRAS DESCONTADAS

The 'Argumentos de función' dialog box for the VA function is open, showing the following arguments:

- Tasa: B5 = 0.03
- Nper: B4 = 3
- Pago: -B3 = -3000
- Vf: = número
- Tipo: = número

The result of the formula is displayed as: Resultado de la fórmula = 8,485.8340647

**Caso N° 2.**-Se desea invertir S/ 100, 000 en la compra de un camión que producirá flujo de efectivos netos anuales de S/ 35, 000 durante 5 años a una tasa de interés efectiva anual (TEA) del 15%. Evaluar dicha inversión.

The image shows an Excel spreadsheet and the 'Argumentos de función' (Function Arguments) dialog box for the VA function.

**Spreadsheet Data:**

DATOS	DESCRIPCIÓN
35,000.00	VALOR que se desea financiar
5	PERIODOS de descuento
15%	TASA de Interés Mensual
RESULTADO	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO
=VA(B5;B4;-B3)	VALOR DE LETRAS DESCONTADAS

**Argumentos de función (Function Arguments) Dialog Box:**

VA

Tasa	B5	= 0.15
Nper	B4	= 5
Pago	-B3	= -35000
Vf		= número
Tipo		= número

= 117325.4284

Devuelve el valor presente de una inversión: la suma total del valor actual de una serie de pagos futuros.

**Pago** es el pago efectuado en cada período y no puede cambiar durante la vigencia de la inversión.

Resultado de la fórmula = 117,325.4284304

[Ayuda sobre esta función](#) Aceptar Cancelar

#### 4.5. FACTOR DE CAPITALIZACIÓN DE LA SERIE (FCS)

Transformación de un flujo Constante de un Stock Final

$$S = R (FCS_n^i)$$

$$S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

**Caso N°1.-** Se percibe un sueldo de S/ 1,000 mensuales y se decide ahorrar el 20% del mismo durante 3 años en una caja de ahorros, la tasa de interés es del 12% anual. ¿Cuánto se acumulará?

**Datos:**

R = 200  
 n = 3 años = 36 meses  
 i = 12% = 1% mensual  
 S = ?

$$S = 200 \frac{(1+0.01)^{36} - 1}{0.01}$$

$$S = 8,615.38$$

**Caso N°2.-** Alicorp tiene una maquinaria valuada en S/ 1, 000,000 con una vida útil de 5 años. La gerencia financiera decide que la depreciación sea por el método de línea recta y deposita los importes anuales de la misma en una cuenta de ahorro durante toda la vida útil, la tasa de interés mensual es del 0.7%. ¿Cuánto se acumulará?

**Datos:**

R = 200,000 anual  
 n = 5 años  
 i = 0.7% x 12= 8.4% anual  
 S = ?

$$S = 200,000 \left[ \frac{(1 + 0.084)^5 - 1}{0.084} \right]$$

$$S = 1,182,714.66$$

**Utilizando Excel:**

**Caso N°1.-** Se percibe un sueldo de S/ 1, 000 mensuales y se decide ahorrar el 20% del mismo durante 3 años en una caja de ahorros la tasa de interés es del 12% anual. ¿Cuánto se acumulará?

DATOS	DESCRIPCIÓN
200.00	FLUJOS de efectivo neto
36	PERIODOS de los flujos
1%	TASA de Interés Mensual
RESULTADO	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO

Argumentos de función

VF

Tasa B5 = 0.01

Nper B4 = 36

Pago -B3 = -200

Va = número

Tipo 0 = 0

= 8615.375672

Devuelve el valor futuro de una inversión basado en pagos periódicos y constantes, y una tasa de interés también constante.

**Pago** es el pago efectuado cada período; no puede cambiar durante la vigencia de la inversión.

Resultado de la fórmula = 8,615.375672

[Ayuda sobre esta función](#) Aceptar Cancelar

**Caso N° 2.-** Alicorp tiene una maquinaria valuada en S/ 1, 000,000 con una vida útil de 5 años. La gerencia financiera decide hacer la depreciación por el método de línea recta y deposita los importes de esta, en una cuenta de ahorro durante toda la vida útil, la tasa de interés mensual es del 0.7%. ¿Cuánto se acumulará?

B3     $\times$      $\checkmark$      $f_x$     =VF(B5;B4;-B3;;0)

DATOS	DESCRIPCIÓN
200,000.00	FLUJOS de efectivo neto
5	PERIODOS de los flujos
8.4%	TASA de Interés Mensual
RESULTADO	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO

**Argumentos de función**    ?     $\times$

VF

Tasa B5  $\uparrow$  = 0.084  
 Nper B4  $\uparrow$  = 5  
 Pago -B3  $\uparrow$  = -200000  
 Va  $\uparrow$  = número  
 Tipo 0  $\uparrow$  = 0

= 1182714.661

Devuelve el valor futuro de una inversión basado en pagos periódicos y constantes, y una tasa de interés también constante.

**Pago** es el pago efectuado cada período; no puede cambiar durante la vigencia de la inversión.

Resultado de la fórmula = 1,182,714.6614272

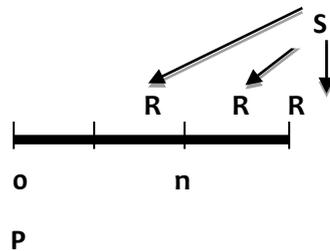
[Ayuda sobre esta función](#)    Aceptar    Cancelar

#### 4.6. FACTOR DE DEPÓSITO DEL FONDO DE AMORTIZACIÓN (FDFA)

Transformación de un stock Final en un Flujo Constante

$$R = S (FDFA_n^i)$$

$$R = S \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$



**Caso 1.-** Se desea comprar un departamento valuado en S/ 35,000. Cuanto se tendrá que depositar mensualmente si la adquisición del departamento será dentro de 5 años a una tasa de interés del 3% trimestral.

**Datos:**

S = 35,000

i = 3% trimestral = 1% mensual

n = 5 años = 60 meses

R = ?

$$R = 35,000 \left[ \frac{0.01}{(1 + 0.01)^{60} - 1} \right]$$

R = 428.56

**Caso 2.-** La empresa La Poderosa S.A.C. desea acumular S/ 2 400,000 para comprar una maquinaria dentro de 5 años. ¿Cuánto se tendrá que depositar mensualmente si la TEA es del 9%?

**Datos:**

S = 2 400,000

i = 9% anual

$$ieq = \left[ (1 + 0.09)^{\frac{30}{360}} - 1 \right] \times 100 = 0.7207 \% \text{ mensual}$$

n = 5 años \* 12 meses = 60 meses

R = ?

$$R = 2 400,000 \left[ \frac{0.007207}{(1 + 0.007207)^{60} - 1} \right]$$

R = 32,114.71

**Caso 3.-** Un padre de familia decide crear un fondo de S/ 50,000 que será retirado dentro de 18 años. ¿Cuánto tendrá que depositar diariamente si la TEA es del 7%?

**Datos:**

S = 50,000

i = 7% anual

$$i_{eq} = \left[ (1 + 0.07)^{\frac{1}{360}} - 1 \right] \times 100 = 0.018796\% \text{ diario}$$

n = 18 años \* 360 días = 6,480 días

R = ?

$$R = 50,000 \left[ \frac{0.0018796}{(1 + 0.0018796)^{6480} - 1} \right]$$

$$R = 3.95$$

**DESARROLLO USANDO EXCEL:**

**Caso 1.-** Se desea comprar un departamento valuado en S/ 35,000. Cuanto se tendrá que depositar mensualmente si la adquisición del departamento sería dentro de 5 años a una tasa de interés del 3% trimestral.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

DATOS	DESCRIPCIÓN
35,000.00	VALOR del bien
60	PERIODOS de los depósitos
1%	TASA de Interés Mensual
RESULTADO	DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO
=PAGO(B5;B4;;-B3)	VALOR del depósito mensual

The 'Argumentos de función' dialog box for the PAGO function is open, showing the following arguments:

- Tasa: B5 = 0.01
- Nper: B4 = 60
- Va: (empty) = número
- Vf: -B3 = -35000
- Tipo: (empty) = número

The result of the formula is displayed as 428.555669. A red box highlights the text 'Resultado de la fórmula = 428.555669'.

**Caso 2.-** La empresa La Poderosa S.A.C. desea acumular S/ 2 400,000 para comprar una maquinaria dentro de 5 años. ¿Cuánto se tendrá que depositar mensualmente y la TEA es del 9%?

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

DATOS		DESCRIPCIÓN
2,400,000.00		VALOR del bien
60		PERIODOS de los depósitos
0.7207%		TASA de Interés Mensual
RESULTADO		DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO
=PAGO(B5;B4;;-B3;0)		VALOR del depósito mensual

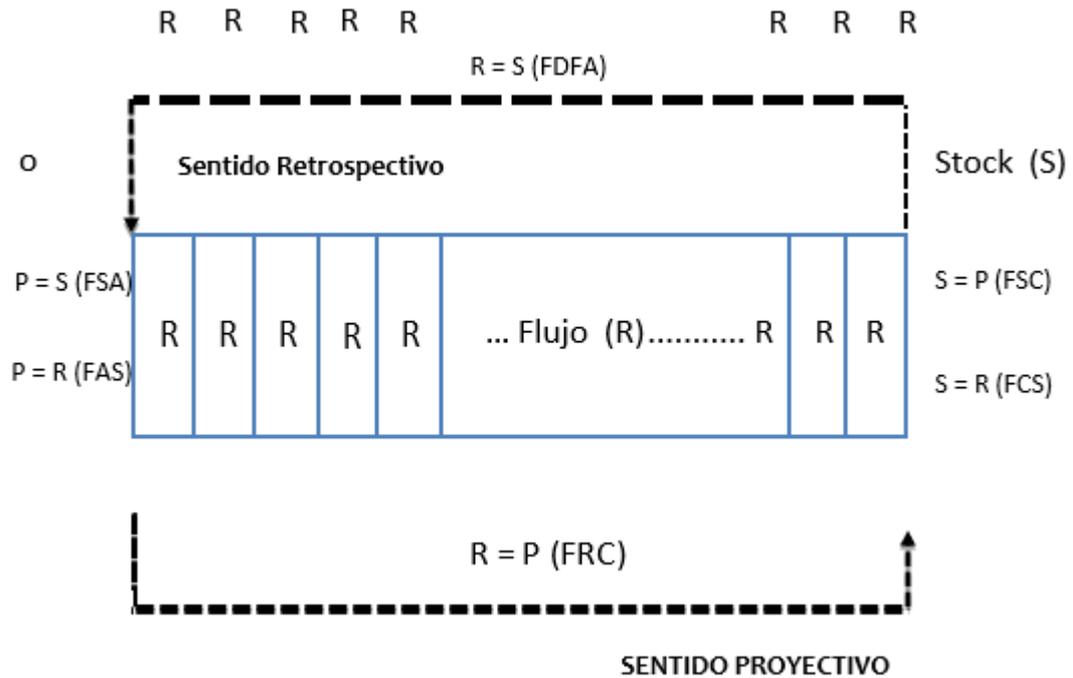
The **Argumentos de función** dialog box for the **PAGO** function is open, showing the following arguments:

- Tasa:** B5 = 0.007207
- Nper:** B4 = 60
- Va:** número
- Vf:** -B3 = -2400000
- Tipo:** 0 = 0

The result of the formula is displayed as **Resultado de la fórmula = 32,114.7092053**. A red box highlights the result field in the dialog box.

## 5. EL MODELO MATEMÁTICO FINANCIERO. - EL CIRCUITO

Según Abdías Espinoza la gráfica adjunta muestra al lector que las fórmulas claves constituye un verdadero circuito que permite considerar al dinero ya sea como un stock o un flujo equivalentes.



Donde:

**P:** Stock Inicial de efectivo o dinero (Valor actual o Presente)

**S:** Stock Final de efectivo (Monto o Valor Nominal)

**R:** Flujo Constante o Serie Uniforme de Efectivo (Anualidad o Renta)

**N:** Períodos o Plazo Total, horizonte temporal.

**i:** Tasa de interés por período.

### 5.1. SEIS (6) TRANSFORMACIONES FINANCIERAS EQUIVALENTES

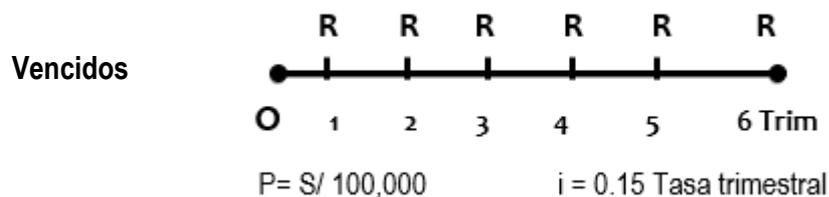
Cada uno de los seis (6) factores se utilizan para realizar las siguientes transformaciones cronológicamente equivalentes.

- Un stock inicial (P), es un stock final (S) equivalentes  $\rightarrow S = P (FSC_n^i)$
- Un stock final (S), en un stock inicial (P) equivalentes  $\rightarrow P = S (FSA_n^i)$
- Un flujo constante (R), es un Stock final (S) equivalentes  $\rightarrow S = R (FCS_n^i)$
- Un stock final (S), a un flujo constante (R) equivalentes  $\rightarrow R = S (FDFA_n^i)$
- Un flujo constante (R), es un Stock inicial (P) equivalentes  $\rightarrow P = R (FAS_n^i)$
- Un stock inicial (P), a un flujo constante (R) equivalentes  $\rightarrow R = P (FRC_n^i)$

### 5.2. EL CIRCUITO MATEMÁTICO – FINANCIERO

**Ejemplo:** Realizar transformaciones financieras equivalentes de un capital  $P = S/ 100,000$  en un período de 6 trimestres a la tasa del 60% anual capitalizable trimestralmente.

**Gráfica:**



Observe usted como “cerramos” el circuito. Cada fórmula tiene una función específica de transformación del dinero entre **STOCK y FLUJO**. Todos los aspectos matemáticos de las finanzas están involucrados dentro de este circuito.

### **EJEMPLOS:**

Amortizaciones e intereses, depreciaciones, valuación de bonos, valuación de acciones, arrendamientos financieros, valor presente neto, tasa interna de retorno, relación beneficio costo.

Haremos que a los que le gusten las finanzas utilicen pocas fórmulas y pocas notaciones y que sea divertido y sencillo.

#### **5.2.1. CÁLCULOS EN SENTIDO PROYECTIVO**

- **Transformación de un Stock Inicial en un Stock Final**

$$\begin{aligned}S &= P (FSC_n^i) \\S &= P (1 + i)^n \\S &= 100,000 (1 + 0.15)^6 \\S &= 100,000 (1.15)^6 \\S &= 100,000 (2.31306) \\S &= S/. 231,306\end{aligned}$$

- **Transformación de un Stock Inicial en un Flujo constante**

$$\begin{aligned}R &= P (FRC_n^i) \\R &= P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \\R &= 100,000 \frac{0.15(1+0.15)^6}{(1+0.15)^6 - 1} \\R &= 100,000 (0.26423) \\R &= 26,423\end{aligned}$$

- **Transformación de un flujo Constante de un Stock Final**

$$\begin{aligned}S &= R (FCS_n^i) \\S &= R \frac{(1+i)^n - 1}{i} \\S &= 26,423 \frac{(1.15)^6 - 1}{0.15} \\S &= 26,423 (8.753738666) \\S &= 231,306\end{aligned}$$

## 5.2.2. CÁLCULOS EN SENTIDO RETROSPECTIVO

- *Transformación de un stock final en un stock inicial*

$$P = S (FSA_n^i)$$

$$P = S \frac{1}{(1+i)^n}$$

$$P = 231,306 \frac{1}{(1.15)^6}$$

$$P = 231,306 (0.432327589)$$

$$P = 100,000$$

- *Transformación de un stock Final en un Flujo Constante*

$$R = S (FDFA_n^i)$$

$$R = S \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

$$R = 231,306 \frac{0.15}{(1.15)^6 - 1}$$

$$R = 231,306 (0.114236903)$$

$$R = 26,423$$

- *Transformación de un flujo constante en un Stock Inicial*

$$P = R (FAS_n^i)$$

$$P = R \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i}$$

$$P = 26,423 \frac{(1.15)^6 - 1}{(1.15)^6 \cdot 0.15}$$

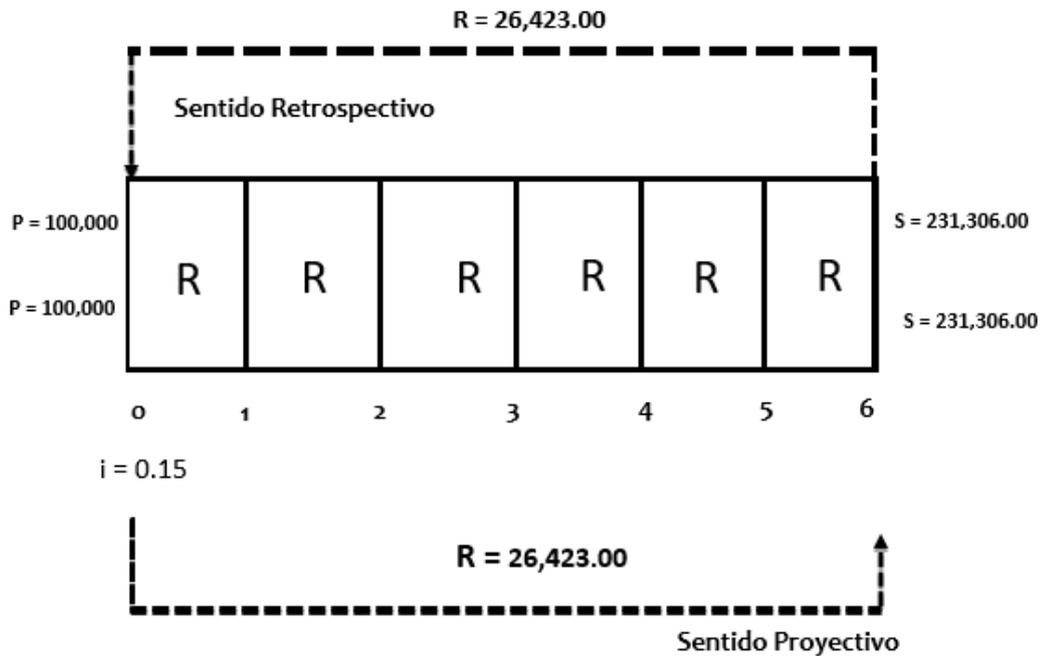
$$P = 100,000$$

### OBSERVACIÓN

A un solo problema e intencionalmente se le ha dado 6 vueltas, es decir, 6 maneras de como usted puede ver la misma cosa, esto es, por transformación financiera equivalente cronológicamente.

### 5.3. EL CIRCUITO MATEMÁTICO – FINANCIERO NUMÉRICAMENTE

Se sugiere al estudiante ejercitarse en el proceso que involucra cada fórmula y sus relaciones entre sí, a cualquier tasa y tiempo que desee.



**RECUERDE**

El FSC sirve para transformar un stock inicial de efectivo en un stock final.

El FSA sirve para transformar un stock final de efectivo en un stock inicial.

El FCS sirve para transformar un flujo constante de efectivo en un stock final.

El FDFA es el proceso inverso del FCS, esto es, transformar un stock final de efectivo en un flujo constante.

El FAS sirve para transformar un flujo constante en un stock inicial de efectivo.

El FRC es el proceso inverso del FAS, esto es, transformar un stock inicial de efectivo en un flujo constante.

**5.4. LA PRIMERA FÓRMULA CLAVE: FACTOR SIMPLE DE CAPITALIZACIÓN (FSC), LA BASE DE LAS SEIS FORMULAS**

Vamos a demostrar que a partir de la formula número uno, **FACTOR SIMPLE DE CAPITALIZACIÓN (FSC)**, podemos obtener las cinco formulas restantes:

**PRIMERA FORMULA CLAVE:** La base de todas las formulas financieras aplicadas en las finanzas, como: el VAN, TIR, Valuación de bonos y acciones; préstamos en general y cualquier tipo de inversiones.

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

## 1. FACTOR SIMPLE DE CAPITALIZACIÓN (FSC)

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

### EJEMPLO:

Se hace un préstamo de 10,000 soles para ser cancelado dentro de 5 meses a un interés del 5% mensual.

¿Cuál es el monto total de pago al final del periodo?

### SOLUCIÓN:

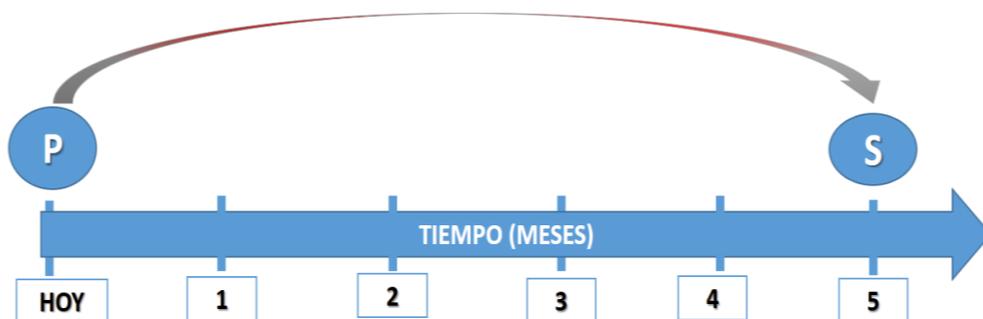
RECOPIACIÓN DE DATOS:

P = 10,000 soles

n = 5 meses

i = 5 % mensual

S = ?



**APLICAMOS FÓRMULA DE CAPITALIZACIÓN**

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

$$S = 10,000(1 + 0.05)^5$$

$$S = 12,762.82$$

**2. FACTOR SIMPLE DE ACTUALIZACIÓN (FSA)**

$$P = \frac{S}{(1+i)^n}$$

**EJEMPLO:**

Si Pedro pagò al banco 12,762.82 soles por el préstamo que realizo hace 5 meses a un interés del 5% mensual.

¿Cuánto fue el monto del préstamo que hizo Pedro?

**SOLUCIÓN:**

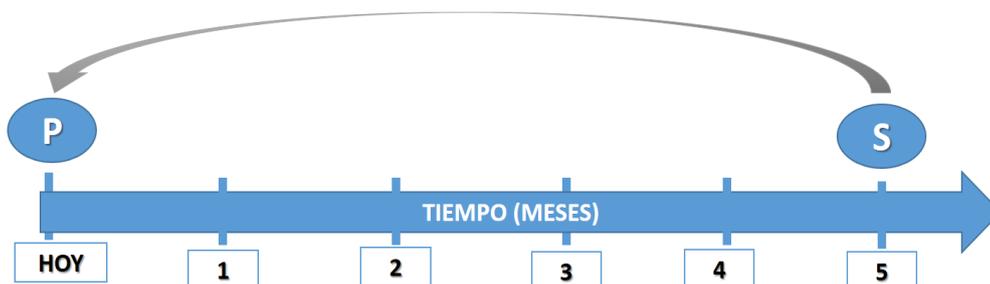
RECOPIACION DE DATOS:

$$S = 12,762.82 \text{ soles}$$

$$n = 5 \text{ meses}$$

$$i = 5 \% \text{ mensual}$$

$$P = ?$$



### APLICAMOS FÓRMULA DE ACTUALIZACIÓN

$$P = \frac{S}{(1+i)^n}$$

$$P = \frac{12,762.82}{(1+0.05)^5}$$

$$P = 10,000$$

### 3. FACTOR DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL (FRC)

$$R = P \left[ \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

#### EJEMPLO:

Si Alex realiza un préstamo de 10,000 soles por un periodo de 5 meses a una tasa de interés de 5 % mensual.

Si el pago de cada cuota es mensual e igual, ¿Cuánto será la cuota a depositar?

#### SOLUCIÓN:

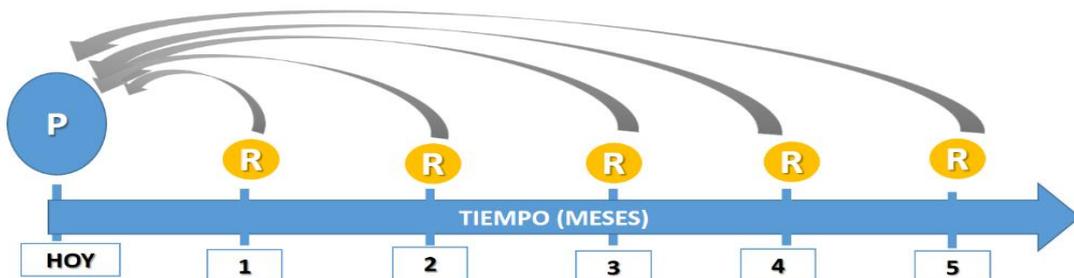
RECOPIACION DE DATOS:

P = 10,000 soles

n = 5 meses

i = 5 % mensual

R = ?



#### ANÁLISIS:

➤ Debemos ACTUALIZAR cada cuota pagado por Alex durante los 5 meses, considerando que las 5 cuotas es el mismo monto.

**I. FORMA GENERAL**

$$P = \frac{R}{(1+i)^1} + \frac{R}{(1+i)^2} + \frac{R}{(1+i)^3} + \frac{R}{(1+i)^4} + \frac{R}{(1+i)^5}$$

$$P = R \left[ \frac{1}{(1+i)^1} + \frac{1}{(1+i)^2} + \frac{1}{(1+i)^3} + \frac{1}{(1+i)^4} + \frac{1}{(1+i)^5} \right]$$

Remplazamos datos

$$10,000 = R \left[ \frac{1}{(1+0.05)^1} + \frac{1}{(1+0.05)^2} + \frac{1}{(1+0.05)^3} + \frac{1}{(1+0.05)^4} + \frac{1}{(1+0.05)^5} \right]$$

$$10,000 = R [0.95238 + 0.90703 + 0.86384 + 0.82270 + 0.78353]$$

$$10,000 = R [4.32948]$$

$$R = \frac{10,000}{4.32948}$$

$$R = 2,309.75$$

**II. APLICAMOS FÓRMULA**

$$R = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$R = 10,000 \left[ \frac{0.05(1+0.05)^5}{(1+0.05)^5 - 1} \right]$$

$$R = 2,309.75$$

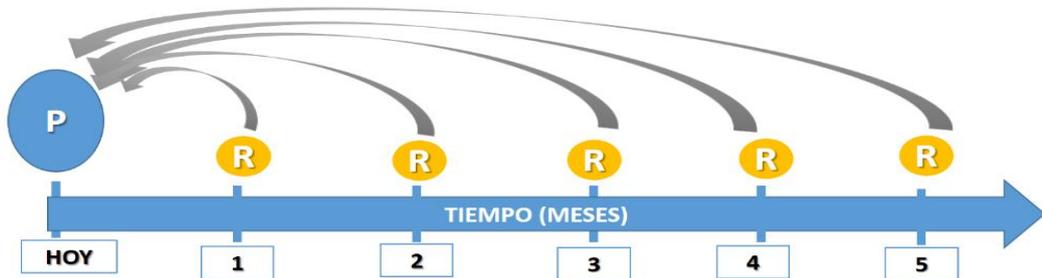
**4. FACTOR DE ACTUALIZACIÓN DE LA SERIE (FAS)**

$$P = R \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

**EJEMPLO:**

Omar realiza un préstamo a una tasa de interés del 5% mensual, el cual tenía que pagarlo en 5 cuotas mensuales e iguales, cada cuota equivalente a 2,309.75 soles.

¿Cuánto fue el monto del préstamo que hizo Omar?



**ANÁLISIS:**

➤ Debemos ACTUALIZAR cada cuota pagado por Omar durante los 5 meses, considerando que las 5 cuotas es el mismo monto.

**I. FORMA GENERAL**

Remplazamos datos

$$P = \frac{R}{(1+i)^1} + \frac{R}{(1+i)^2} + \frac{R}{(1+i)^3} + \frac{R}{(1+i)^4} + \frac{R}{(1+i)^5}$$

$$P = \left[ \frac{2,309.75}{(1+0.05)^1} + \frac{2,309.75}{(1+0.05)^2} + \frac{2,309.75}{(1+0.05)^3} + \frac{2,309.75}{(1+0.05)^4} + \frac{2,309.75}{(1+0.05)^5} \right]$$

$$P = 2,199.7620 + 2,095.0113 + 1,995.2489 + 1,900.2370 + 1,809.7496$$

$$P = 10,000$$

**II. APLICANDO LA FÓRMULA**

$$P = R \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i (1+i)^n} \right]$$

$$P = 2,309.75 \left[ \frac{(1+0.05)^5 - 1}{0.05 (1+0.05)^5} \right]$$

$$P = 10,000$$

## 5. FACTOR DE CAPITALIZACIÓN DE LA SERIE (FCS)

$$S = R \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

### EJEMPLO:

Jorge realiza un préstamo a una tasa de interés del 5% mensual, el cual tenía que pagarlo en 5 cuotas mensuales e iguales, cada cuota equivalente a 2,309.75 soles.

¿Cuánto fue el monto total que pago Jorge?

### SOLUCIÓN:

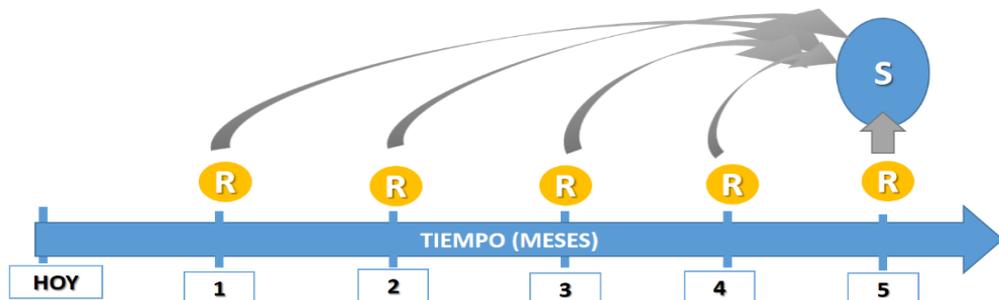
RECOPILACIÓN DE DATOS:

$R = 2,309.75$  soles

$n = 5$  meses

$i = 5\%$  mensual

$S = ?$



### ANÁLISIS:

- Debemos CAPITALIZAR cada cuota pagada por Jorge durante los 5 meses, considerando que las 5 cuotas es el mismo monto

### I. FORMA GENERAL

$$S = R(1 + i)^0 + R(1 + i)^1 + R(1 + i)^2 + R(1 + i)^3 + R(1 + i)^4$$

Remplazamos datos:

$$S = 2,309.75 + 2,309.75(1 + 0.05)^1 + 2,309.75(1 + 0.05)^2 + 2,309.75(1 + 0.05)^3 + 2,309.75(1 + 0.05)^4$$

$$S = 2,309.75 + 2,425.2375 + 2,546.4994 + 2,673.8243 + 2,807.5156$$

$$S = 12,762.82$$

### II. APLICANDO LA FÓRMULA

$$S = R \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

$$S = 2,309.75 \left[ \frac{(1+0.05)^5 - 1}{0.05} \right]$$

$$S = 12,762.82$$

### **6. FACTOR DE DEPÓSITO DEL FONDO DE AMORTIZACIÓN (FDFA)**

$$R = S \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

#### EJEMPLO:

Jaime realiza un préstamo a una tasa de interés del 5% mensual, el cual tendrá que pagarlo en 5 cuotas mensuales e iguales.

Al finalizar el periodo pago un total 12,762.82 soles ¿Cuánto habrá sido la cuota ?

**SOLUCIÓN:**

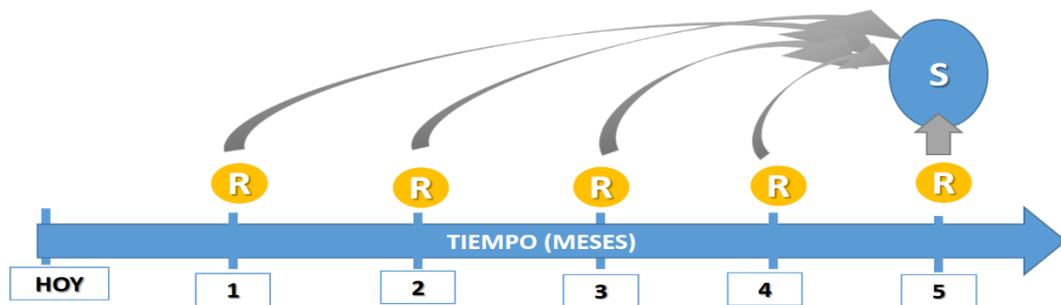
RECOPIACION DE DATOS:

$$S = 12,762.82 \text{ soles}$$

$$n = 5 \text{ meses}$$

$$i = 5 \% \text{ mensual}$$

$$R = ?$$



**ANÁLISIS:**

➤ Debemos CAPITALIZAR cada cuota pagada por Jaime durante los 5 meses, considerando que las 5 cuotas es el mismo monto

**I. FORMA GENERAL**

$$S = R(1 + i)^0 + R(1 + i)^1 + R(1 + i)^2 + R(1 + i)^3 + R(1 + i)^4$$

$$S = R [ 1 + (1 + i)^1 + (1 + i)^2 + (1 + i)^3 + (1 + i)^4 ]$$

Remplazamos datos:

$$12,762.82 = R [ 1 + (1 + 0.05)^1 + (1 + 0.05)^2 + (1 + 0.05)^3 + (1 + 0.05)^4 ]$$

$$12,762.82 = R [ 1 + 1.05 + 1.1025 + 1.15763 + 1.21551 ]$$

$$12,762.82 = R [ 5.52564 ]$$

$$R = \frac{12,762.82}{5.52564}$$

$$R = 2,309.75$$

## II. APLICANDO LA FÓRMULA

$$R = S \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$R = 12,762.82 \left[ \frac{0.05}{(1+0.05)^5 - 1} \right]$$

$$R = 2,309.75$$

### 6. EJERCICIOS PROPUESTOS PARA LAS SEIS FÓRMULAS CLAVE

1. Una persona tomó a crédito S/ 115,000 que han de pagarse en 10 años al 12% anual con capitalización trimestral ¿Qué cantidad se adeudaría al final del décimo año?
2. ¿Cuál es el valor nominal de un Pagaré que será descontado en un banco cuando faltan 25 días para su vencimiento, si se requiere disponer de un importe neto de S/ 2,000? Al pagaré se le aplicará una tasa del 24% anual.
3. Una persona tomó a crédito S/ 200,000 que han de pagarse en 6 años al 22% anual con capitalización semestral ¿Qué cantidad se adeudaría al final del sexto año?
4. El profesor Santiago Bocanegra desea acumular S/ 30,000 a partir de este momento hasta 3 años, y realiza depósitos diarios idénticos, durante los siguientes 3 años. Si el Profesor Bocanegra puede percibir 12% anual sobre sus inversiones ¿Cuánto debe depositar al final de cada día para alcanzar su meta?
5. Se compra una casa al crédito en \$ 90,000 con una inicial del 35%. El saldo será pagado en cuotas mensuales iguales durante 15 años a una TEA del 14%. Determine el importe de las cuotas a pagar.
6. Una persona tomó a crédito \$ 5,000 que han de pagarse en 5 años al 15% anual con capitalización diaria. ¿Qué cantidad se adeudaría al final del quinto año?
7. Calcular el monto generado, luego de 15 años por depósitos trimestrales de \$ 500 cada uno, si la tasa de interés que gana es de 0.7% mensual.

8. Ud. Sabe que puede pagar para la adquisición de un automóvil \$ 700 por mes por los siguientes 3 años. Los préstamos actuales son al 24% de interés anual. ¿De qué tamaño puede ser el préstamo que puede pagar?
9. En el proceso de adquisición de una máquina se recibieron las siguientes propuestas:
  - a. Al contado S/ 10,000.
  - b. A Crédito con una cuota inicial de S/ 2,000, y amortizable en seis meses (6) con cuotas mensuales de S/ 1,500 cada una.¿Qué opción escogería si el costo del dinero es 5% efectivo mensual?
10. ¿Cuánto se deberá ahorrar trimestralmente para poder comprar dentro de 3 años un auto que cuesta \$ 12,000 si la TEA pasiva es del 8%?
11. La empresa Equipos S.A. vende sus máquinas al contado en \$ 12,000, pero debido a que ha conseguido un financiamiento del exterior está planeando efectuar ventas al crédito con una cuota inicial de \$ 5,000. 00 y el saldo en seis cuotas mensuales uniformes vencidas. Si la TET a cargar al financiamiento es del 15%, calcule el importe de las cuotas mensuales de ventas a plazo.
12. El día de hoy a cierta máquina se le ordena una reparación mayor, su producción se incrementaría un 20%, que se traduciría en un flujo de efectivo adicional de \$ 20,000 al final de cada año durante cinco años. Si  $i = 15\%$  anual, ¿cuánto es razonable invertir para arreglar la máquina en cuestión?
13. Un estudiante universitario emprendedor planea tener un ahorro personal por un total de \$ 1'000,000 cuando se retire a los 65 años. Ahora tiene 20 años. Si la tasa de interés anual en promedio será de 7% durante los próximos 45 años para su cuenta de ahorro, ¿qué cantidad igual debe ahorrar al final de cada año para cumplir su objetivo?
14. Un inversionista tiene la opción de comprar una extensión de tierra cuyo valor será de \$ 12,000 dentro de seis años. Si el valor de la tierra se incrementa un 8% anual, ¿cuánto debería estar dispuesto a pagar el inversionista por la propiedad?
15. La empresa Constructora Asociados necesita adquirir una nueva mezcladora para preparar el concreto que utiliza en sus obras. En el mercado existen dos modelos que prestan el mismo servicio y producen los mismos ingresos, cada una con las siguientes características:

Tipo de mezcladora	Caterpillar	Jhon Deere
Costo del equipo	16,000	14,000
Ingresos anuales	8,000	8,000
Gastos operativos/año	1,800	2,200
vida útil	5 años	5 años

- ¿Cuál de las dos mezcladoras debe comprar la empresa, si su tasa de oportunidad es del 13% anual?
16. Una persona tomó a crédito S/ 115,000.00 que han de pagarse en 10 años al 12% anual con capitalización bimestral ¿Qué cantidad se adeudaría al final del décimo año?
17. ¿Cuánto deberá depositar hoy un padre de familia que desea que sus hijos reciban una pensión mensual de \$ 800 durante 5 años, si la tasa es del 7% Efectiva Trimestral?
18. Se invierte hoy S/ 600,000. 00 que al cabo de 2 años produce flujos netos de efectivo como sigue: 1er. Año \$ 500,000 y 2do. Año \$ 550,000, la tasa de interés es del 10% Semestral ¿Diga Ud. si la inversión fue rentable o no?
19. Pedro decide ahorrar \$ 150 cada quince días durante 5 años. ¿Cuánto habrá acumulado al final de ese período si la tasa que le paga la entidad financiera es del 0.7% mensual?
20. Minera Buenaventura desea determinar cuánto sería el máximo que debería pagar por cierta anualidad. La empresa requiere una utilidad mínima del 15% en todas sus inversiones y la anualidad consiste en flujo de efectivo de \$ 5,000 al mes durante 5 años.
21. Un alumno Universitario recibe por sus ahorros un interés mensual de S/ 500 durante 2 años. Determinar el capital inicial que originó los intereses percibidos si la tasa pagada por la entidad financiera fue:
- a. 1% Mensual
  - b. 1% Efectivo Mensual
22. Una letra con Valor Nominal de S/ 5,000 ha sido descontada faltando 35 días para su vencimiento aplicando una Tasa del 3% Efectivo Mensual. Calcule el importe neto que recibirá el descontante.



# 4

## Capítulo

# ANUALIDADES O SERIES UNIFORMES

*Cuando se acumula dinero a un interés compuesto durante un período de tiempo lo bastante dilatado, se incrementa hasta límites insospechados.*

## 1. INTRODUCCIÓN

En la práctica, sobre todo en los créditos comerciales (Saga, Ripley, Tottus, EFE, Toyota, Volvo, etc.), es común el financiamiento de artefactos eléctricos y vehículos a través de una serie de pagos que tienen la característica de ser iguales y periódicos. Tales pagos iguales y periódicos se llaman anualidades, cuotas fijas, series o rentas uniformes.

## 2. DEFINICIÓN DE ANUALIDAD

Una anualidad es un conjunto de pagos iguales hechos a intervalos iguales de tiempo. El término anualidad parece significar que los pagos se hacen anualmente. En el sentido estricto de la expresión, esto no es necesariamente así. En matemáticas Financiera, anualidad significa pagos hechos a intervalos iguales de tiempo, que pueden ser anuales, semestrales, trimestrales, mensuales, quincenales, diarios, etc.

El estudio de las anualidades es de mucha importancia en finanzas, entre otras razones, porque es el sistema de amortizaciones más común en los créditos comerciales, bancarios y de vivienda. Este sistema de pagos permite que el financiador, cada vez que recibe el pago de la cuota, recupere parte del capital prestado.

## 3. CLASES DE ANUALIDADES

Las más comunes son las siguientes:

- Anualidad vencida
- Anualidad anticipada
- Anualidad diferida
- Anualidad perpetua.

#### 4. ANUALIDAD VENCIDA

Es aquella en que los pagos se hacen al final del período (año, trimestre, mes, etc.). Así, por ejemplo, las cuotas mensuales iguales y vencidas en la compra de artefactos eléctricos, vehículos, viviendas, son casos de anualidades vencidas.

##### 4.1 VALOR DE LA ANUALIDAD EN FUNCIÓN DEL VALOR PRESENTE.

Conocido el valor presente (P), la tasa de interés (i) y el número de pagos (n), podemos calcular el valor de la cuota. Entonces aplicamos **la fórmula clave No. 3 FACTOR DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL (FRC)**.

$$R = P \left[ \frac{(1+i)^n \times i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

##### Ejemplo:

1. Un préstamo bancario de S/. 10,000 se desea amortizar en 6 pagos trimestrales iguales. Si la tasa de interés que se cobra es del 36% anual, calcular el valor de cada pago.

##### Datos:

P= 10,000  
i= 36% anual = 9% trimestral  
n= 6 trimestres  
R= ¿?

$$R = 10,000 \frac{(1 + 0.09)^6 \times 0.09}{(1 + 0.09)^6 - 1}$$

$$R = 2,229.20$$

Es equivalente pagar cuotas fijas de S/. 2,229.20 durante 6 trimestres a una tasa trimestral del 9% a recibir hoy S/. 10,000 como préstamo.

No obstante, lo anterior, las anualidades consideran una diversidad de situaciones en las que resultan limitadas las fórmulas. Se presentan flujos de caja constituidos por valores individuales, además de la serie de pagos iguales y periódicos. La solución a esta clase de ejercicios se logra con una ecuación de valor, en la que las fórmulas se constituyen en simples herramientas que simplifican el proceso de traslado de cantidades monetarias a través del tiempo.

## 4.2. VALOR PRESENTE DE UNA ANUALIDAD VENCIDA

Es un valor, ubicado en un período anterior a la fecha del primer pago, equivalente a una serie de pagos iguales o periódicos. Desde el punto de vista matemático, es la suma de los valores presentes de todos los pagos. Entonces aplicamos **la fórmula clave No. 4 FACTOR DE ACTUALIZACIÓN DE LA SERIE (FAS)**.

$$P = R \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \times i} \right]$$

### Ejemplo:

Calcular el valor de contado de un activo que financiado se puede adquirir de la siguiente forma: cuota inicial equivalente al 20% del valor de contado y 24 cuotas mensuales de S/. 800. La tasa de interés es del 3% mensual.

$$P = 0.2P + 800 \frac{(1 + 0,03)^{24} - 1}{(1 + 0,03)^{24} \cdot 0,03}$$

$$0.80P = 800 \frac{(1 + 0,03)^{24} - 1}{(1 + 0,03)^{24} \cdot 0,03}$$

$$P = 16,935.54.$$

## 4.3. VALOR FUTURO DE UNA ANUALIDAD VENCIDA

Es un valor ubicado en la fecha del último pago, equivalente a toda la serie de pagos iguales y periódicos. En forma matemática, es el valor final que resulta de sumar todos los valores llevados al futuro. Entonces utilizamos **la fórmula clave No. 5 FACTOR DE CAPITALIZACIÓN DE LA SERIE (FCS)**.

$$S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

### Ejemplo:

1. Julio Segundo invierte S/. 1,200 cada fin de mes, durante un año en fondos mutuos que rinde una tasa del 3% mensual. ¿Cuánto dinero tendrá acumulado de su inversión al final de este tiempo?

**Datos:**

R= 1,200 mensual

n= 12 meses

i= 3% mensual

$$S = 1,200 \frac{(1 + 0,03)^{12} - 1}{0,03}$$

**S= 17,030.44**

2. Diana deposita S/. 200.00 cada fin de mes, durante 12 meses. Si al final del mes 6 hace un depósito extra de S/. 2,000.00, calcular el valor acumulado al final del año si la tasa de interés es del 2% mensual.

$$S = 200 \frac{(1+0,02)^{12}-1}{0,02} + 2000(1 + 0,02)^6$$

**S= 4,934.74**

#### 4.4. VALOR DE LA CUOTA EN FUNCIÓN AL VALOR FUTURO

Se desea transformar un valor futuro (F) en una anualidad (R). Entonces utilizamos la **fórmula clave No. 6 FACTOR DE DEPÓSITO DEL FONDO DE AMORTIZACIÓN (FDFA)** Y problema solucionado.

$$R = S \frac{i}{(1 + i)^n - 1}$$

**Ejemplo:**

¿Cuánto se debe depositar al final de cada mes, durante dos años, en una cuenta de ahorro que reconoce una tasa del 2.5% mensual para reunir la suma de S/. 8,500?

**Datos:**

S= 8,500

i= 2.5% mensual

n= 2 años = 24 meses

R= ¿?

$$R = 8,500 \frac{0,025}{(1 + 0,025)^{24} - 1}$$

R= 262.76

#### 4.5. CÁLCULO DEL TIEMPO DE NEGOCIACIÓN (N)

Es el número de cuotas necesarias para amortizar una obligación. Para las anualidades vencidas, el tiempo de la operación, medido en número de períodos, algunas veces coincide con el número de pagos, lo cual no siempre se cumple. El número de cuotas o tiempo de negociación la podemos calcular a partir de la fórmula del valor presente o de la fórmula del valor futuro, dependiendo de qué valor de ellos se conozca en la operación.

##### Ejemplo:

Una deuda de S/. 1,000.00 se debe cancelar con cuotas mensuales iguales de S/. 100. cada una. Si la tasa de interés cobrada es del 36% anual, ¿con cuántos pagos se cancela la deuda?

$$P = R \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \right]$$

$$1000 = 100 \frac{(1 + 0,03)^n - 1}{(1 + 0,03)^n \cdot 0,03}$$

Se tienen que hacer diversos cálculos aplicando logaritmos, que lo resumimos en la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\text{Log } R - \text{Log}(R - Pi)}{\text{Log}(1 + i)}$$

$$n = \frac{\text{Log } 100 - \text{Log}(100 - 1000 * 0,03)}{\text{Log}(1 + 0,03)}$$

$$n = \frac{2 - 1.845098}{0.012837} = 12$$

¿Cuántos depósitos mensuales vencidos de S/. 156.32 se deben hacer en una entidad financiera que paga 2% mensual, para tener un valor acumulado de S/. 1,500?

$$S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$1,500 = 156.32 \frac{(1 + 0,02)^n - 1}{0,02}$$

Nuevamente se tienen que hacer diversos cálculos aplicando logaritmos, que lo resumimos en la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\text{Log}(Si + R) - \text{Log}R}{\text{Log}(1 + i)}$$

$$n = \frac{\text{Log}(1,500 * 0,02 + 156.32) - \text{Log}156.32}{\text{Log}(1 + 0,02)}$$

**n= 8.8654 pagos mensuales.**

**Si no sabe logaritmos, no se preocupe, con EXCEL tenemos el resultado rápidamente, con la función financiera NPER.**

	D	E	F	G	H
10					
11		<b>DATOS</b>		<b>DESCRIPCION</b>	
12		1,000.00		Importe de la deuda	
13		100		Importe de pago mensual de la deuda	
14		3%		Tasa de Interes Mensual (36% anual)	
15		<b>FÓRMULA</b>		<b>DESCRIPCION DEL RESULTADO</b>	
16		=NPER(3%,-100,1000,,0)		Número de meses en que se cancelará la deuda	

**Argumentos de función**

NPER

Tasa 3% = 0.03

Pago -100 = -100

Va 1000 = 1000

vf = número

Tipo 0 = 0

= 12.06662371

Devuelve el número de pagos de una inversión, basado en pagos constantes y periódicos y una tasa de interés constante.

**Tipo** es un valor lógico: para pago al comienzo del período = 1; para pago al final del período = 0 u omitido.

Resultado de la fórmula = 12.07

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar

#### 4.6. CÁLCULO DE LA TASA DE INTERÉS

Cuando se acude a los créditos comerciales para la compra de electrodomésticos, vehículos, casas y otros activos, por medio de cuotas fijas periódicas y uniformes, generalmente no se le informa al cliente su costo, que viene a ser la tasa de interés cobrada.

##### Ejemplo:

Se compra una camioneta Toyota en \$ 30 000, se da una inicial del 30% y por el saldo se aceptan 36 cuotas mensuales iguales de \$ 961.88. Calcular la tasa de interés cobrada.

##### Datos:

$$P = 30,000 * 70\% = 21,000$$

$$n = 36$$

$$R = 961.88$$

$$i = ?$$

$$R = P \left[ \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$961.88 = 21,000 \frac{(1+i)^{36} \cdot i}{(1+i)^{36} - 1} = 0$$

La tasa de interés cobrada en la financiación del vehículo es la tasa de interés que hace la función igual a cero.

Le damos valores a la tasa de interés al azar hasta encontrar una tasa de interés que haga la función mayor que cero, y otra que haga la función menor que cero, y se procede a hacer la interpolación lineal.

Escogemos 2 tasas: 3.5% y 2.8% al azar

Ya se conocen las dos tasas de interés: una que hace la función mayor a cero (3.5%) y la otra que hace la función menor que cero (2.8%). Podemos concluir que la tasa que hace la función igual a cero está entre 3.5% y 2.8% y que está más cerca de 2.8% que de 3.5%.

**Desarrollando la ecuación se obtiene un valor de 3% mensual.** Verificamos si esta es la tasa que hace la función igual a cero.

$$961.88 = 21,000 \frac{(1+0,03)^{36} \cdot i}{(1+0,03)^{36} - 1} = 0$$

**IMPORTANTE:**

**No se preocupe si no sabe interpolar, con EXCEL el cálculo de la tasa es muy fácil, ya lo verá, solamente utilice la función TASA.**

	A	B	C	D	E	F
1						
2		<b>DATOS</b>	<b>DESCRIPCION</b>			
3		961.88	<b>IMPORTE</b> del pago mensual			
4		36	<b>NUMERO</b> de meses o cuotas mensuales			
5		21000.00	<b>IMPORTE</b> de la deuda (se le resta el Saldo Inicial)			
6		<b>RESULTADO</b>	<b>DESCRIPCION DEL RESULTADO</b>			
7		3%	<b>TASA</b> de INTERESES MENSUAL			

**Argumentos de función**

TASA

Nper B4 = 36

Pago -B3 = -961.88

Va B5 = 21000

Vf = número

Tipo 0 = 0

= 0.030000022

Devuelve la tasa de interés por período de un préstamo o una inversión. Por ejemplo, use 6%/4 para pagos trimestrales al 6% TPA.

**Tipo** es un valor lógico: para pago al comienzo del período = 1; para pago al final del período = 0 u omitido.

Resultado de la fórmula = 0.030000022

Avuda sobre esta función

Aceptar Cancelar

**4.7. EQUIVALENCIAS**

Ejemplo:

Un vehículo que tiene un valor de contado de \$ 30,000, se va a financiar por medio de 24 cuotas mensuales con una tasa de interés del 2% mensual. Calcular:

a.- Valor de las cuotas mensuales

b.- Valor futuro equivalente

a.- Para el cálculo de las cuotas fijas nos apoyamos en la **fórmula clave No. 3 FACTOR DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL (FRC).**

$$R = P \left[ \frac{(1+i)^n \times i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$R = 30,000 \frac{(1 + 0.02)^{24} \times 0.02}{(1 + 0.02)^{24} - 1}$$

R= 1,586.13

b.- Calculamos el valor futuro equivalente. Este valor lo podemos calcular de dos formas equivalentes: en función de las cuotas mensuales, como un valor futuro equivalente a un número de cuotas iguales, es decir, el valor futuro de una anualidad vencida; o como el valor futuro equivalente a un valor presente.

$$S = R \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

$$S = 1586.13 \frac{(1 + 0,02)^{24} - 1}{0,02}$$

$$S = 48,253.12$$

Este es el valor equivalente a 24 pagos mensuales de \$ 1,586.13

Este valor futuro también lo podemos calcular aplicando la fórmula de interés compuesto, como el equivalente a un valor presente de \$ 30,000 después de 24 meses a una tasa de interés del 2% mensual.

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

$$S = 30,000 (1 + 0,02)^{24}$$

$$S = 48,253.12$$

Como conclusión del ejercicio, podemos resumir lo siguiente:

- Los cálculos que se realizan en las Matemáticas Financieras se apoyan en el concepto de equivalencia.
- La solución del ejercicio plantea **tres formas equivalentes**, aunque no iguales, de pago por el mismo vehículo.

Hoy	\$ 30,000
24 cuotas mensuales de	1,586.13
Después de 24 meses	48,253.12

## 5. ANUALIDAD ANTICIPADA

Es aquella en la cual los pagos se hacen al principio de cada período. Son ejemplos de anualidades anticipadas los pagos de arrendamientos anticipados, pagos de cuotas por el financiamiento de electrodomésticos.

### 5.2. VALOR PRESENTE DE UNA ANUALIDAD ANTICIPADA

El valor presente de una serie de pagos iguales anticipados será el valor, que, en el momento de realizada la operación financiera, sea equivalente a toda la serie.

#### Ejemplo:

Se tiene una deuda que en un momento se había pactado cancelar con 18 cuotas iguales de S/. 15,000 cada una por mes anticipado. Se decide, a última hora, cancelarla al contado. Si la tasa de interés acordada es del 3% mensual, hallar este valor.

Lo recomendable, para trabajar con anualidades anticipadas es convertir, utilizando algún artificio, la anualidad anticipada en una anualidad vencida. Para tal efecto, existen varios procedimientos, pero consideramos dos de ellos.

**Procedimiento 1.** Se añade, en el flujo de caja, un período a la izquierda.

$$P = R (1 + i) \frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n \cdot i}$$

Con la presente fórmula podemos plantear la siguiente regla general: el valor presente de una anualidad anticipada, ubicada en el momento en que se paga la primera cuota, resulta de multiplicar el valor presente de una anualidad vencida por (1+i).

Reemplazando en la fórmula los valores del ejercicio, se tiene:

$$P = 15,000 (1 + 0,03) \frac{(1 + 0,03)^{18} - 1}{(1 + 0,03)^{18} \cdot 0,03}$$

$$P = 212,491.78$$

**Procedimiento 2.** Le restamos el valor presente (P) el valor de la primera cuota.

Al eliminar la primera cuota quedan 17 pagos de una anualidad vencida.

$$P - R = R \frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n \cdot i}$$

$$P = R + R \frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n \cdot i}$$

$$P = 15,000 + 15,000 \frac{(1 + 0,03)^{17} - 1}{(1 + 0,03)^{17} \cdot 0,03}$$

$$P = 212,491.78$$

### 5.3. VALOR DE LA CUOTA EN UNA ANUALIDAD ANTICIPADA. (RAD)

Corresponde al valor de la cuota, de una serie de cuotas, que se pagan al principio del período.

Aplicaremos los mismos procedimientos que utilizamos en el cálculo del valor presente.

#### Ejemplo:

Se recibe un préstamo bancario de S/. 10,000 para ser cancelado en un año en cuotas fijas mensuales, pagadas en forma anticipada. La tasa de interés es del 4% mensual ¿calcular el valor de la cuota fija anticipada?

**Procedimiento:** Calcular la cuota fija vencida (R) y ajustar la cuota a una tasa descontada, que es la misma tasa de interés del problema.

**Rad= Cuota anticipada.**

$$\text{Rad} = \frac{R}{(1+i)}$$

$$R = P \left[ \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$R = 10,000 \frac{(1 + 0.04)^{12} \cdot 0.04}{(1 + 0.04)^{12} - 1}$$

$$R = 1,065.52 \quad \text{Cuota vencida}$$

$$\text{Rad} = \frac{1065.52}{(1+0,04)} = 1,024.54$$

Usando Excel, de manera rápida podemos obtener el resultado, poniendo en el argumento de función Tipo, el número 1 que significa para Excel cuotas anticipadas:

The image shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F
1						
2		<b>DATOS</b>	<b>DESCRIPCION</b>			
3		10,000.00	IMPORTE del préstamo			
4		12	NUMERO de meses o cuotas mensuales			
5		4%	TASA mensual			
6		<b>RESULTADO</b>	<b>DESCRIPCION DEL RESULTADO</b>			
7		1024.54%	IMPORTE de la TASA MENSUAL ANTICIPADA			

The 'Argumentos de función' dialog box for the PAGO function is open, showing the following arguments:

- Tasa: B5 = 0.04
- Nper: B4 = 12
- Va: -B3 = -10000
- vf: = número
- Tipo: 1 = 1

The result of the formula is shown as 1024.540122. A blue circle highlights the result in the dialog box.

#### 5.4. VALOR FUTURO DE UNA ANUALIDAD ANTICIPADA

Se utiliza la **fórmula No. 5 FACTOR DE CAPITALIZACIÓN DE LA SERIE (FCS)**, para determinar el valor futuro de una anualidad vencida, la misma que resulta al aplicarle al valor futuro de una anualidad vencida el valor de los intereses de un período. Es decir, multiplicando el valor futuro por  $(1+i)$ .

##### Ejemplo:

Camilo Urbina recibe al principio de cada mes la suma de S/. 1,000 por concepto de renta de un local alquilado de su propiedad. En el mismo momento en que recibe el pago del alquiler lo deposita en una cuenta de ahorro que le reconoce una tasa de interés del 1% mensual. Camilo desea saber cuánto tendrá disponible en la cuenta al final del año.

##### Datos:

Rad= 1,000  
 i= 1%  
 n= 12 meses  
 S= ¿?

$$S = 1,000 \frac{(1 + 0,01)^{12} - 1}{0,01} (1 + 0,01)$$

**S= 12,809.33**

## 6. ANUALIDAD DIFERIDA

Es aquella en la que el primer pago se realiza unos períodos después de realizada la operación financiera.

En las anualidades diferidas el tiempo que transcurre sin amortización de capital se llama período de gracia o tiempo muerto. No obstante, durante el período de gracia hay causación de intereses. Durante el tiempo muerto siempre habrá causación de intereses que se originan por el uso del dinero tomado en préstamo. Si los intereses no se pagan durante ese período, se capitalizan y, en consecuencia, el capital inicial se verá incrementado al final de éste. En este caso podemos decir que los intereses se causaron, pero no se pagaron. Si los intereses se pagan periódicamente durante el tiempo muerto, el capital inicial permanece constante. En este caso podemos decir que los intereses se causaron y se pagaron.

En las anualidades diferidas, se pueden presentar dos casos:

- Cuando durante el período de gracia los intereses causados no se cancelan periódicamente, sino que se van capitalizando.
- Cuando durante el período de gracia los intereses causados se pagan periódicamente. En este caso, al final del período de gracia el capital inicial permanece constante.

**Ejemplo del primer caso.** Cuando los intereses causados no se pagan.

SE compra un Tv. Sony en S/. 2 000 para ser cancelado en dos años y en cuotas fijas mensuales, con un período de gracia de 6 meses y a una tasa de interés del 5% mensual. Determinar la cuota mensual a pagar.

**Solución:** Lo primero que tenemos que hacer es capitalizar los intereses del tiempo muerto o período de gracia, utilizando la primera fórmula clave. FACTOR SIMPLE DE CAPITALIZACIÓN (FSC).

**Datos:**

P= 2,000

i= 5% mensual

n= 6 meses (período de gracia)

S= ¿?

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

$$S = 2,000 (1 + 0,05)^6$$

$$S = 2,680.19$$

En segundo lugar, calculamos la cuota fija con el nuevo capital y con el tiempo efectivo de pago.

**Datos:**

P= 2,680.19

i= 5%

n= 18 meses

R= ¿?

$$R = P \left[ \frac{(1+i)^n \times i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$R = 2,680.19 \frac{(1 + 0.05)^{18} \times 0.05}{(1 + 0.05)^{18} - 1}$$

$$R = 229.28$$

**Costo Total del Tv. Sony: 229.28 x 18 = 4,127.04**

**¡La gracia nos cuesta caro!**

**Ejemplo del segundo caso.** Cuando los intereses causados se pagan.

Cuando los intereses se pagan, el valor P es igual, ya que lo único que hace diferente una unidad monetaria a otra es el valor de los intereses. Como los intereses se van pagando durante el período de gracia el valor del Tv. Sony no cambia (S/. 2,000).

Cálculo de los intereses. Si los intereses se pagan cada fin de mes: S/. 2,000 x 5% = 100 mensual, durante 6 meses. (**S/. 600**)

Si se pagan al final de los 6 meses del período de gracia, los intereses son de **S/.680.19** (ver cálculo anterior)

## 7. ANUALIDAD PERPETUA

Es aquella en la que no existe el último pago, o aquella cuyo plazo no tiene fin, podemos decir que una anualidad es perpetua cuando está conformada por muchos pagos, como, por ejemplo, un préstamo a largo plazo en el que solamente se pagan los intereses, el pago de arriendo para quien nunca podrá comprar la propiedad, etc. Como la anualidad perpetua supone que los pagos son indefinidos, no existirá valor futuro.

**Fórmula:**  $R_p = P \times i$

Donde **R<sub>p</sub>** es Renta perpetua

**Ejemplo:**

La Fundación Ferreyros deja un capital de S/ 900,000 a favor del asilo de ancianos, para que reciba el valor de los intereses únicamente, sin tocar el capital. Si una entidad financiera le reconoce una tasa de interés del 1% mensual, ¿cuánto recibirá el asilo de ancianos permanentemente?

$$R_p = 900,000 \times 1\%$$

$$R_p = 9,000$$

**8. ANUALIDAD PERPETUA ADELANTADA**

La anualidad no solamente es perpetua sino también adelantada. El primer retiro o pago se efectúa al inicio del primer período.

$$R = \frac{Pi}{(1 + i)}$$

Ejemplo: Se deposita S/ 90 000 en el Banco de Crédito que paga una TEM 1.8%. Determinar la renta perpetua mensual anticipada.

$$R = \frac{90\,000 \times 0.018}{(1 + 0.018)}$$

$$R = 1\,591.36$$

**9. EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. Se compra un Televisor Sony de 42 pulgadas en S/. 7,000.00 para ser cancelado en 3 años en cuotas trimestrales fijas anticipadas, a una TEA del 30%. Determinar la cuota anticipada.
2. Al morir, una persona deja un capital de \$ 500,000.00 a favor del asilo de ancianos, para que reciba el valor de los intereses únicamente, sin tocar el capital. Si una entidad financiera le reconoce una TEA de 14% ¿cuánto recibirá el asilo de ancianos permanentemente y en forma TRIMESTRAL?
- 3.Cuál debe ser la TEA de una cuenta abierta con un importe de S/. 12 000 para que produzca una renta perpetua mensual de S/. 350.
4. Se compra una casa al crédito en \$ 85,000, con una inicial del 30%. El saldo será pagado en cuotas mensuales iguales durante 15 años a una TEA del 11% y un periodo de gracia de 1 año. Determine el importe de las cuotas a pagar.

5. Cuál debe ser la TES de una cuenta abierta con un importe de S/. 10 000 para que produzca una renta perpetua mensual de S/. 250.
6. Roxana deposita S/ 800 al inicio de cada mes, durante cuatro meses, a una tasa mensual del 2%. ¿Cuánto podrá retirar el último día del mes número cuatro?
7. Pedrito desea acumular S/ 2,000 en un plazo de 5 meses. La Caja Municipal de Talara paga una TEM el 3.4%, ¿Cuánto tendrá que depositar Pedrito al inicio de cada mes, para tener los dos mil soles?
8. Determinar el valor presente de cuatro pagos mensuales anticipados de S/ 900. Con una tasa de interés del 60% anual

# 5

## Capítulo

# GRADIENTES O SERIES VARIABLES

*El secreto para salir adelante es comenzar.*

*Mark Twain*

*Los usuarios de créditos a largo plazo, por su limitada disponibilidad de dinero, también necesitan contar con sistemas de amortización de créditos que se inicien con cuotas bajas y que se vayan incrementando al ritmo de sus ingresos.*

*Estas circunstancias que rodean una operación financiera plantean la necesidad de diseñar modelos matemáticos que consideren flujos de caja conformados por una serie de pagos que no sean iguales, sino que aumenten o disminuyan periódicamente, llamados Gradientes o Series variables.*

*Estos modelos matemáticos también se basan en la suposición teórica de que valores como el mantenimiento de un vehículo, gastos operativos de una empresa, aumentan cada período en una cantidad exactamente igual. Se afirma que es una suposición teórica porque en la vida real, en lo que hace referencia a estos gastos, es imposible que se puedan prever aumentos o disminuciones periódicos constantes. Sin embargo, la serie de gradientes también analizan estas situaciones.*

## 1. DEFINICIÓN

Se llama gradiente a una serie de pagos periódicos que tienen una ley de formación. Esta ley de formación hace referencia a que los pagos pueden aumentar o disminuir, con relación al pago anterior, en una cantidad constante en nuevos soles o en un porcentaje.

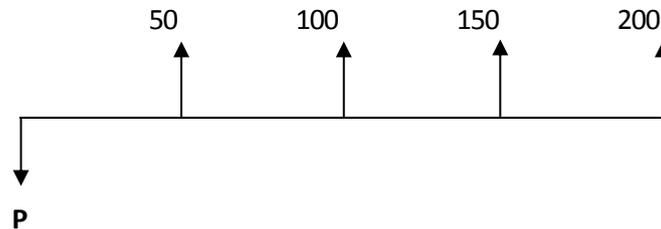
## 2. GRADIENTE LINEAL O ARITMÉTICO

Serie de pagos periódicos tales que cada pago es igual al anterior aumentado o disminuido en una cantidad constante de nuevos soles. Cuando la cantidad constante es positiva, se genera el gradiente aritmético creciente. Cuando la cantidad es negativa, se genera el gradiente aritmético decreciente. Por ejemplo, si una deuda se está cancelando con cuotas mensuales que crecen cada mes en S/. 2 000, la serie de pagos conforman un gradiente lineal creciente. Si los pagos disminuyen en S/. 2 000 cada mes, su conjunto constituye un gradiente lineal decreciente.

## 2.1. GRADIENTE LINEAL CRECIENTE

### 2.1.1. Valor presente de un gradiente lineal creciente

Es un valor ubicado en el presente, que resulta de sumar los valores presentes de una serie de pagos que aumentan cada período a una cantidad constante (G).



Cada ingreso es igual al anterior más 50. Esta variación en el valor de cada cuota la llamaremos G.

Después de una serie de cálculos matemáticos tenemos la fórmula siguiente:

$$P = R \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n * i} \right] + \frac{G}{i} \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n * i} - \frac{n}{(1+i)^n} \right]$$

**Ejemplo.** El valor de una máquina procesadora de arroz se está cancelando con 24 cuotas mensuales, que aumentan cada mes en S/. 1 000, y el valor de la primera cuota es de S/. 15 000. Si la tasa de interés es del 3% mensual, calcular el valor de la máquina.

$$P = 15\,000 \left[ \frac{(1+0,03)^{24} - 1}{(1+0,03)^{24} * 0,03} \right] + \frac{1\,000}{0,03} \left[ \frac{(1+0,03)^{24} - 1}{(1+0,03)^{24} * 0,03} - \frac{24}{(1+0,03)^{24}} \right]$$

$$P = 425,004.21$$

Es equivalente cancelar hoy S/. 425,004.21 que cancelar 24 pagos mensuales, que aumenten cada mes en S/. 1 000, siendo el primer pago de S/. 15 000, a una tasa de interés del 3%.

**Nota importante:** Con Excel y la función VNA calculamos en forma rápida el resultado de S/. 425,004.21

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Valor presente de un Gradiente Lineal creciente									
2	1	15000								
3	2	16000								
4	3	17000								
5	4	18000								
6	5	19000								
7	6	20000								
8	7	21000								
9	8	22000								
10	9	23000								
11	10	24000								
12	11	25000								
13	12	26000								
14	13	27000								
15	14	28000								
16	15	29000								
17	16	30000								
18	17	31000								
19	18	32000								
20	19	33000								
21	20	34000								
22	21	35000								
23	22	36000								
24	23	37000								
25	24	38000								
26										
27	i	3%								
28	P	S/425,004.21								
29										

The 'Argumentos de función' dialog box for the VNA function is open, showing the following details:

- VNA**
- Tasa**: B27 = 0.03
- Valor1**: B2:B25 = {15000;16000;17000;18000;19000;20...}
- Valor2**: = número
- Resultado de la fórmula**: = 425004.2135
- Devuelve el valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos futuros (valores negativos) y entradas (valores positivos).**
- Tasa:** es la tasa de descuento durante un período.
- Resultado de la fórmula**: = S/425,004.21
- [Ayuda sobre esta función](#)
- Buttons: **Aceptar**, **Cancelar**

### 2.1.2. Valor futuro de un gradiente lineal creciente

Consiste en calcular un valor futuro equivalente a una serie de pagos periódicos que aumentan una cantidad constante en nuevos soles cada período.

Partiendo de la ecuación básica podemos calcular el valor futuro de un gradiente lineal creciente, reemplazando P por su valor equivalente.

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

$$S = R \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] + \frac{G}{i} \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} - n \right]$$

#### Ejemplo.

En una empresa que reconoce una tasa de interés trimestral del 9% se hacen depósitos trimestrales, que aumentan cada trimestre en S/. 100 000, durante 9 años. Si el valor del primer depósito es de S/. 500 000, calcular el valor acumulado al final del noveno año.

Datos:

R= 500 000

n= 36 trimestres

i= 9% trimestral

G= 100 000

S= ¿¿?

$$S = 500\,000 \left[ \frac{(1+0,09)^{36}-1}{0,09} \right] + \frac{100\,000}{0,09} \left[ \frac{(1+0,09)^{36}-1}{0,09} - 36 \right]$$

$$S = 340\,423\,164.14$$

Podemos utilizar la sumatoria de los valores futuros y tendremos los mismos resultados.

$$S = P(1+i)^1 + P(1+i)^2 + \dots + P(1+i)^n$$

**Nota importante:** En Excel con las funciones VNA y VF de forma rápida también obtenemos el mismo resultado



## 2.2. GRADIENTE LINEAL DECRECIENTE

### 2.2.1. Valor presente de un gradiente lineal decreciente

Es un valor ubicado en el presente equivalente a una serie de pagos periódicos que tienen la característica de disminuir, cada uno con respecto al anterior, en una cantidad constante de dinero (G).

Si se compara una serie de gradiente lineal creciente con la serie de gradiente lineal decreciente, se llega a la conclusión que la única diferencia que los caracteriza es el signo de G. Para el gradiente lineal creciente es positiva y para el gradiente lineal decreciente es negativa, por lo tanto lo único que tenemos que hacer es ajustar la fórmula del gradiente lineal creciente.

$$P = R \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n * i} \right] - \frac{G}{i} \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n * i} - \frac{n}{(1+i)^n} \right]$$

Ejemplo. Una vivienda se está cancelando con 180 cuotas mensuales que decrecen en S/. 10 cada mes, siendo la primera cuota de S/. 3,015.90. Si la tasa de financiación que se está cobrando es del 3% mensual, calcular el valor de la vivienda.

$$P = 3\,015.90 \left[ \frac{(1+0,03)^{180} - 1}{(1+0,03)^{180} * 0,03} \right] - \frac{1\,000}{0,03} \left[ \frac{(1+0,03)^{180} - 1}{(1+0,03)^{180} * 0,03} - \frac{180}{(1+0,03)^{180}} \right]$$

P= 89 274.92

### 2.2.2. Valor futuro de un gradiente lineal decreciente

Consiste en calcular un valor futuro equivalente a una serie de pagos periódicos que disminuyen cada período en una cantidad constante en dinero (G). El valor futuro de esta serie de pagos estará ubicado en la fecha en que se realiza el último pago.

Lo único que tenemos que hacer es ajustar la fórmula del gradiente lineal creciente.

$$S = R \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] - \frac{G}{i} \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} - n \right]$$

Ejemplo. Se realiza un primer depósito por S/. 500 en el día de hoy, en la Caja Nuestra Gente que reconoce por el dinero una tasa de interés del 2% mensual. Cada mes se hacen depósitos que disminuyen en S/. 10 ¿Cuál será el valor acumulado después de hacer 6 depósitos?

$$S = 500 \left[ \frac{(1 + 0,02)^6 - 1}{0,02} \right] - \frac{10}{0,02} \left[ \frac{(1 + 0,02)^6 - 1}{0,02} - 6 \right]$$

**S= 3 000**

Podemos utilizar la sumatoria de los valores futuros y tendremos los mismos resultados.

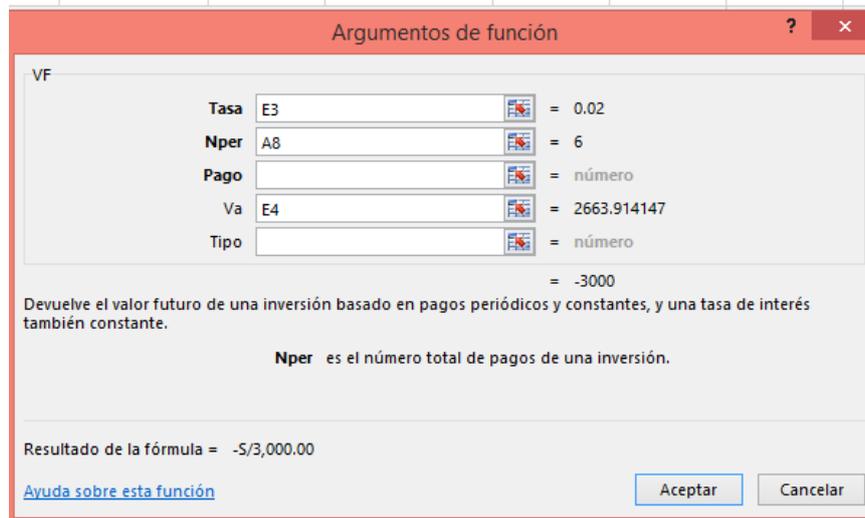
$$S = 500(1,02)^5 + 490(1,02)^4 + 480(1,02)^3 + 470(1,02)^2 + 460(1,02)^1 + 450(1,02)^0$$

**S= 3 000**

**Nota importante: Con las funciones VNA y VF calculamos en forma rápida el resultado**

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Valor futuro de un Gradiente lineal decreciente</b>						
2							
3	1	500		i	2%		
4	2	490		P	S/2,663.91		
5	3	480					
6	4	470		S	-S/3,000.00		
7	5	460					
8	6	450					
9							
10	Para hallar el valor futuro de una serie de flujos o gradiente aritmético						
11	se debe primero hallar el valor presente de los flujos con la función VNA						
12	de Excel, para luego hallar el valor futuro de la función Excel VF.						
13							
14	<b>Argumentos de función</b>						
15	VNA						
16	Tasa E3		= 0.02				
17	Valor1 B3:B8		= {500;490;480;470;460;450}				
18	Valor2		= número				
19							
20							
21							
22	= 2663.914147						
23	Devuelve el valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos futuros (valores negativos) y entradas (valores positivos).						
24	Tasa: es la tasa de descuento durante un período.						
25							
26							
27							
28	Resultado de la fórmula = S/2,663.91						
29	<a href="#">Ayuda sobre esta función</a>						
30	Aceptar Cancelar						



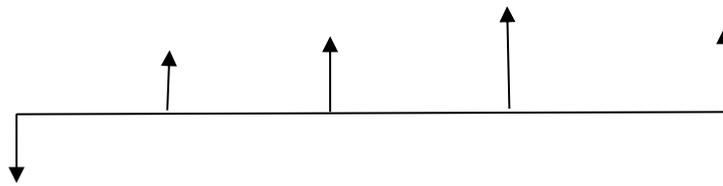
### 3. GRADIENTE GEOMÉTRICO O EXPONENCIAL

Se llama gradiente geométrico a una serie de pagos periódicos tales que cada uno es igual al anterior disminuido o aumentado en un porcentaje fijo. En este tipo de gradientes también se presenta el gradiente geométrico creciente y el geométrico decreciente, dependiendo de que las cuotas aumenten o disminuyan en ese porcentaje.

#### 3.1. GRADIENTE GEOMÉTRICO CRECIENTE

##### 3.1.1. Valor presente de un gradiente geométrico creciente

Es un valor ubicado en el presente, equivalente a una serie de pagos periódicos que aumentan cada uno, con respecto al anterior, en un porcentaje fijo.



$J$  = aumento porcentual de las cuotas = 10%

$i$  = tasa de interés de la operación financiera.

$$P = R \left[ \frac{(1 + j)^n - (1 + i)^n}{(j - i) (1 + i)^n} \right] \text{ para } i \neq j$$

**Ejemplo.** Una deuda se está cancelando mediante el pago de una cuota inicial de S/. 5 000 y 24 cuotas mensuales que aumentan un 5% cada mes. Si el valor de la primera cuota es de S/. 1 500 y se cobra una tasa de interés del 4% mensual, calcular

- a. El valor de la obligación
- b. El valor de la cuota 22

La tasa de interés de la negociación es diferente a la tasa de crecimiento de las cuotas, en consecuencia, se aplica la fórmula establecida para el cálculo del valor presente del gradiente.

$$P = 5\,000 + 1\,500 \left[ \frac{(1 + 0,05)^{24} - (1 + 0,04)^{24}}{(0,05 - 0,04) (1 + 0,04)^{24}} \right]$$

$$P = 43,727.11$$

**Nota importante:** Con Excel y la función VNA calculamos en forma rápida el resultado de S/. 43,727.11

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

AÑOS	DATOS	i	
1	1500	4%	P S/38,727.11 más 5000 de inicial
2	1575		P 43,727.11
3	1653.75		
4	1736.4375		S/38,727.11
5	1823.259375	inicial	S/5,000.00
6	1914.422344		S/43,727.11
7	2010.143461		
8	2110.650634		
9	2216.183166		
10	2326.992324		
11	2443.34194		
12	2565.509037		
13	2693.784489		
14	2828.473713		
15	2969.897399		
16	3118.392269		
17	3274.311883		
18	3438.027477		
19	3609.928851		
20	3790.425293		
21	3979.946558		
22	4178.943886		
23	4387.89108		
24	4607.285634		

The VNA function dialog box shows the following arguments:

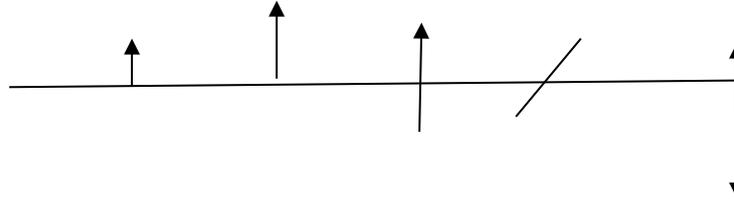
- Tasa: E4 = 0.04
- Valor1: B5:B28 = {1500;1575;1653.75;1736.4375;1823....}
- Valor2: = número
- Valor3: = número

The result of the formula is S/38,727.11.

### 3.1.2. Valor futuro de un gradiente geométrico creciente

El valor futuro de un gradiente geométrico es un valor ubicado en la fecha del último pago o ingreso equivalente a una serie de pagos periódicos, que crecen cada período en un porcentaje constante (J)

El flujo de caja general de un gradiente geométrico creciente se muestra en el siguiente diagrama.



Para el cálculo del valor futuro de un gradiente geométrico creciente nos apoyamos en la fórmula básica

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

$$S = R \left[ \frac{(1 + j)^n - (1 + i)^n}{(j - i)} \right] \quad j \neq i$$

Ejemplo. Calcular el valor futuro equivalente a 12 pagos que aumentan cada mes en 2% si se cobra una tasa de interés del 3% mensual, siendo el primer pago de S/. 2 000

$$S = 2\,000 \left[ \frac{(1 + 0,02)^{12} - (1 + 0,03)^{12}}{(0,02 - 0,03)} \right]$$

$$S = 31\,503.82$$

**Nota importante: Con Excel y la función VNA y VF obtenemos el mismo resultado**

AÑOS	DATOS
1	2000
2	2040
3	2080.8
4	2122.416
5	2164.86432
6	2208.16161
7	2252.32484
8	2297.37134
9	2343.31876
10	2390.18514
11	2437.98884
12	2486.74862

i		3%
P - VNA	S/	22,096.14
S - VF	-S/	31,503.82

**Argumentos de función**

VNA

Tasa: B17 = 0.03

Valor1: B4:B15 = {2000;2040;2080.8;2122.416;2164.86...}

Valor2: = número

= 22096.14441

Devuelve el valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos futuros (valores negativos) y entradas (valores positivos).

Tasa: es la tasa de descuento durante un período.

Resultado de la fórmula = S/22,096.14

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar



### 3.2. GRADIENTE GEOMÉTRICO DECRECIENTE

Lo constituye una serie de pagos o ingresos que disminuyen periódicamente en un porcentaje constante.

#### 3.2.1. VALOR PRESENTE DE UN GRADIENTE GEOMÉTRICO DECRECIENTE

El valor presente de un gradiente geométrico decreciente es un valor, ubicado un período anterior a la fecha del primer pago, equivalente a una serie de pagos o ingresos que disminuyen periódicamente en un porcentaje fijo ( $J$ ).

$$P = R \left[ \frac{(1 + i)^n - (1 - j)^n}{(j + i) (1 + i)^n} \right] \text{ para } j \neq i$$

Ejemplo. Calcular el valor presente de 12 pagos trimestrales que disminuyen cada trimestre en 2%, siendo el primer pago de S/. 500. La tasa de interés es del 32% anual.

El flujo de caja de la operación financiera corresponde a un gradiente geométrico decreciente, en el que S/. 500 es el valor de la primera cuota ( $R$ ), el número de pagos ( $n$ ) es igual a 12, las cuotas disminuyen en un porcentaje del 2% ( $J$ ) y la tasa de interés es del 8% trimestral.

$$P = 500 \left[ \frac{(1 + 0,08)^{12} - (1 - 0,02)^{12}}{(0,02 + 0,08) (1 + 0,08)^{12}} \right]$$

$$P = 3,441.89$$

#### 3.2.2. VALOR FUTURO DE UN GRADIENTE GEOMÉTRICO DECRECIENTE

Es un valor futuro equivalente a una serie periódica de pagos o ingresos que disminuyen en un porcentaje fijo. El valor futuro de esta serie queda ubicado en la fecha del último pago o ingreso.

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

$$S = R \left[ \frac{(1 + i)^n - (1 - j)^n}{(j + i)} \right]$$

**Ejemplo.** Calcular el valor que se tendrá ahorrado en una entidad financiera si se hacen 6 depósitos que disminuyen cada mes en un 1%, el primer depósito es de S/. 2 000 y le reconocen una tasa de interés del 2% mensual.

$$S = 2\,000 \left[ \frac{(1 + 0,02)^6 - (1 - 0,01)^6}{(0,01 + 0,02)} \right]$$

$$S = 12\,312.15$$

Podemos utilizar la sumatoria de los valores futuros que disminuyen cada mes es un 1% y tendremos los mismos resultados.

$$S = 2000(1,02)^5 + 1980(1,02)^4 + 1960.20(1,02)^3 + 1940.60(1,02)^2 + 1921.19(1,02)^1 + 1901.98(1,02)^0$$

$$S = 12\,312.15$$

**Nota importante:** Con Excel también se puede calcular de una manera más rápida.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

AÑOS	DATOS
1	2000
2	1980
3	1960.2
4	1940.598
5	1921.19202
6	1901.9801

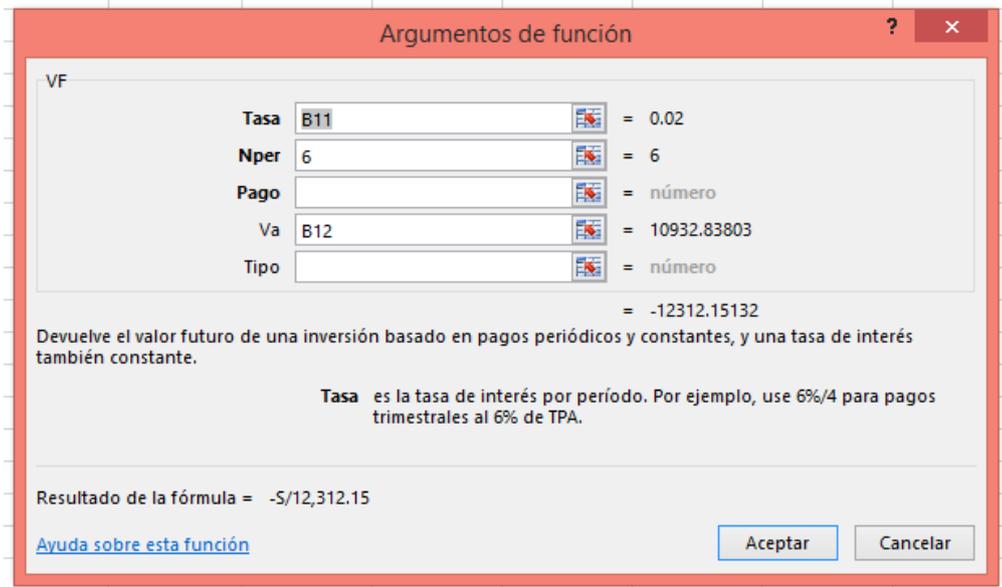
Below the table, the following values are calculated:

i	2%
P	S/10,932.84
S	-S/12,312.15

The 'Arguments of function' dialog box for the VNA function is open, showing the following arguments:

- Tasa: B11 = 0.02
- Valor1: B4:B9 = {2000;1980;1960.2;1940.598;1921.19...}
- Valor2: = número

The result of the formula is displayed as S/10,932.84.



#### 4. GRADIENTE ARITMÉTICO INFINITO.

Cuando se habla de una serie de pagos infinitos que se incrementan de acuerdo con un monto constante (Gradiente aritmético) es posible conocer el valor presente de dichos pagos con la siguiente ecuación:

$$VP = \frac{A1}{i} + \frac{G}{i^2}$$

Donde:

**A1**= Pago base (Sin gradiente)

**g**= Gradiente aritmético

Ejemplo: Hallar el valor presente de una serie infinita de pagos que se incrementan en S/ 5000 semestralmente, si el primer pago es de S/ 100 000 y la tasa de interés es del 4% semestral.

$$VP = \frac{100\,000}{0.04} + \frac{5\,000}{0.04^2} = 2\,500\,000 + 3\,125\,000 = 5\,625\,000$$

## 5. GRADIENTE GEOMETRICO INFINITO.

Cuando se habla de una serie de pagos infinitos que se incrementan de acuerdo a un valor porcentual constante (Gradiente geométrico) es posible conocer el valor presente de dichos pagos con la siguiente ecuación:

$$VP = \frac{A1}{i-g}$$

**Donde:**

**VP=** Valor presente

**A1=** Pago base ( sin gradiente)

**g=** Gradiente geométrico

**Ejemplo:**

Hallar el valor presente de una serie infinita de pagos que crecen un 8% anualmente, si la tasa de interés es del 10% y el primer pago es de S/ 200 000

$$VP = \frac{A1}{i-g} \quad VP = \frac{200000}{0.1-0.08} = 10\ 000\ 000$$

# 6

## Capítulo

# PLAN DE PAGOS DE LA DEUDA O AMORTIZACIÓN

*“Una persona normal y corriente con unos ingresos normales y corrientes que invierta cien dólares al mes desde los veintiuno a los sesenta y cinco años a un interés compuesto del 10%, ¡se jubilaría con una cifra neta de \$ 1,048,250.00 .*

**Primer corolario.** *El secreto del interés compuesto reside en colocar el dinero y no tocarlo jamás.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La carencia de liquidez en las empresas (públicas o privadas) hace que recurran a las fuentes de financiamiento para aplicarlos en ampliar sus instalaciones, comprar activos, iniciar nuevos proyectos, ejecutar proyectos de desarrollo económico-social, implementar la infraestructura tecno-material y jurídica de una región o país que aseguren las inversiones. Todo financiamiento es el resultado de una necesidad.

Es así que una de las aplicaciones más importantes de las anualidades en las operaciones de negocios está representada por el pago de deudas que devengan intereses.

Cuando una deuda se liquida en una serie de pagos periódicos de igual valor y si se paga el interés que se adeuda al momento que se efectúan los pagos, también se estará liquidando una parte del capital inicial. A medida que la deuda se va pagando, se reducirá el interés sobre el saldo insoluto.

## 2. CONCEPTO DE PRÉSTAMO

El préstamo es una operación financiera de prestación única y contraprestación múltiple. En ella, una parte (llamada prestamista) entrega una cantidad de dinero a otra (llamada prestatario) que lo recibe y se compromete a devolver el capital prestado en el (los) vencimiento(s) pactado(s) y a pagar unos intereses (precio por el uso del capital prestado) en los vencimientos señalados en el contrato.

## 2.1. GRUPOS DE PRÉSTAMOS



Por su uso existen hasta dos grupos de préstamos: uno, el denominado préstamo de consumo o préstamos personales, para compras de las economías domésticas (familias e individuos particulares) de bienes de consumo duraderos, como automóviles y electrodomésticos, es decir para consumo privado; y, dos el de inversión o capital productivo para fábricas, maquinaria o medios de transporte público así como para el aumento del capital humano como mano de obra calificada (no como gasto sino como inversión). Las economías nacionales requieren

capital productivo, a tasas de interés de inversión que permitan aumentar y desarrollar el aparato productivo (MYPES) de las naciones.

Los capitales deberían estar presentes donde son necesarios, esto corresponde a mercados normales.

## 3. AMORTIZACIÓN

La amortización es, desde el punto de vista financiero, el proceso de pago de una deuda y sus intereses mediante una serie de cuotas (periódicas o no), en un tiempo determinado. La palabra amortización proviene del latín “mors”, que significa muerte, por lo tanto, la amortización es el proceso con el que se “mata una deuda”.

En una operación de préstamo o amortización, el fin principal es hacer frente a la devolución de un capital prestado al comienzo de la operación.

Según las condiciones (a interés simple o compuesto) la estructura de pago varía. Puede ser un sólo pago o en cuotas. Unos pagos son mayores o constantes en los primeros o últimos períodos.

Reiteramos, los créditos consideran opcionalmente plazos de gracia (carencia), en los cuales no amortiza el préstamo, pudiendo sí consignar desembolso de intereses (pago de intereses generados en el período). Cuando la condición del préstamo es pago con interés compuesto y no considera desembolso de intereses generados, éstos capitalizan.

### 3.1. TABLA DE AMORTIZACIÓN

Al diseñar un plan de amortización de una deuda se acostumbra a construir una tabla de amortización, que registra período a período la forma como va evolucionando el pago de la deuda. Una tabla de amortización debe contener como mínimo 5 columnas.

Existen distintos tipos de sistemas de amortización de deudas. Lo fundamental, en cada uno de ellos es saber que:

- Los intereses se abonan al final de cada período y se calculan sobre el importe del saldo adeudado al comienzo del período correspondiente.
- Las cuotas están compuestas por los intereses del período y la amortización correspondiente.
- El importe adeudado o saldo de la deuda es el valor actual de las cuotas que faltan pagar y no han vencido.
- El importe adeudado o saldo de la deuda es igual a la suma de las amortizaciones correspondientes a las cuotas que faltan pagar y no han vencido.

**Caso:**

Se determinará el plan de pagos de cada tipo derivado del siguiente caso: Se solicita un préstamo de S/. 10 000 a un plazo de 4 meses; la tasa de interés que aplica el banco es del 5% mensual. Determinar el plan de pagos.

#### **4. PLAN DE PAGOS DE CUOTAS DECRECIENTES**

Bajo esta modalidad de pago, los pagos por servicio de la deuda se caracterizan porque no son uniformes, iguales o constantes, es decir son pagos heterogéneos, diferentes cada vez. Una característica básica de extinguir un préstamo mediante este sistema consiste en que los pagos heterogéneos por servicio de la deuda son mayores o más elevados al inicio del plazo de pagos, y van sucesivamente disminuyendo, a través del tiempo. Otra característica es que las cuotas de amortización del principal son iguales o constantes, lo que quiere decir que se amortiza la misma cantidad de capital para cada cuota a pagar; en cambio, la cuota de intereses disminuye cada vez, debido a que se amortiza una mayor cantidad.

Técnicamente observamos que en este plan de pagos las cuotas de capital o amortizaciones son constantes o iguales. Así, éstas se calculan dividiendo el principal entre el número de períodos de pago.

Con el dato anterior podemos calcular los saldos de la deuda, y, por tanto, las cuotas de interés. Finalmente sumamos ambas cuotas para hallar el monto por pagar en cada período de pago.

Como característica de este sistema se puede mencionar que, dado que los saldos disminuyen, las cuotas de interés también deben disminuir.

**Ejemplo:**

P = 10,000  
 i = 5% mensual  
 n = 4 meses

La amortización del capital es constante

El interés mensual disminuye

N	Deuda	Amortización	Interés (0.05)	Total a Pagar
1	10000	2500	500	3000
2	7500	2500	375	2875
3	5000	2500	250	2750
4	2500	2500	125	2625
		<b>10 000</b>	<b>1 250</b>	<b>11 250</b>

**5. PLAN DE PAGOS DE CUOTAS FIJAS**

Este plan está basado en la teoría de rentas, pues los pagos se calculan como si fuesen los términos de una renta. La equivalencia se plantea entre los pagos y el principal y utilizando la tasa pactada en la operación.

En este sistema las cuotas de capital crecen en progresión geométrica y las cuotas de interés deben decrecer en forma exponencial de modo tal que al sumarlas el pago resulte constante.

**Ejemplo:**

P = S/. 10,000  
 i = 5% mensual  
 n = 4 meses

$$R = 10\,000 \left[ \frac{(1 + 0.05)^4 \times 0.05}{(1 + 0.05)^4 - 1} \right]$$

$$R = 2\,820.12$$

La amortización del capital aumenta

El interés mensual disminuye

La cuota mensual es constante

N	Deuda	Amortización	Interés (0.05)	Total a Pagar
1	10,000.00	2320.12	500.00	2 820.12
2	7679.88	2436.13	383.99	2 820.12
3	5243.75	2557.93	262.19	2 820.12
4	2685.82	2685.83	134.29	2 820.12
		<b>10 000</b>	<b>1 280.47</b>	<b>11 280.48</b>

## 6. PLAN DE PAGOS DE CUOTAS CRECIENTES

Bajo este sistema los pagos de servicio de deuda, se caracterizan porque, como en el caso del plan de pagos de cuotas decrecientes, no son uniformes, iguales o constantes, es decir son pagos heterogéneos, diferentes cada vez. Una característica básica de este sistema consiste en que los pagos heterogéneos son menores o menos elevados al inicio del plazo de amortización, y van sucesivamente incrementándose o aumentando a través del tiempo. Otra característica es que la cuota de amortización del principal, es diferente o heterogénea, es decir que no se amortiza la misma cantidad en cada uno de los pagos y más bien se amortiza cada vez más, ya que la amortización es creciente, bajo esta modalidad de cancelación de la deuda. Por otro lado, con esta modalidad, la cuota de intereses es cada vez menor o decreciente, debido a que con el transcurrir del tiempo se amortiza una mayor cantidad. Se diferencia del plan de pagos de cuotas decrecientes y más bien se asemeja al de cuotas fijas, en lo que se refiere a la amortización del principal.

Para construir el cuadro de amortizaciones se divide el principal entre la suma de los dígitos que conforman los períodos de pago, luego multiplicamos este cociente por el principal y hallamos un factor, el cual multiplicamos por cada número de período para hallar la respectiva cuota de capital.

Una vez halladas las amortizaciones, podemos determinar los saldos en cada período y, por tanto, las cuotas de interés que se calculan en la modalidad de al rebatir.

### Ejemplo:

P= 10,000

i= 5% mensual

n= 4 meses

Primero calculamos el factor antes mencionado.

$$Factor = \frac{10000}{10} = 1000$$

Ahora multiplicamos el factor por cada periodo para determinar la amortización

La amortización del capital aumenta

El interés mensual disminuye

La cuota mensual aumenta

N	Deuda	Proporción	Amortización	Interés(0.05)	Total a Pagar
1	10,000.00	1 / 10	1,000.00	500.00	1,500.00
2	9,000.00	2 / 10	2,000.00	450.00	2,450.00
3	7,000.00	3 / 10	3,000.00	350.00	3,350.00
4	4,000.00	4 / 10	4,000.00	200.00	4,200.00
<b>10</b>			<b>10,000.00</b>	<b>1,500.00</b>	<b>11,500.00</b>

## 7. OBSERVACIONES

- Cuando el PAGO no cubre, el INTERÉS del PERIODO, el SALDO de la DEUDA AUMENTA. Se cobra interés sobre interés (se llamará Interés COMPUESTO)
- Cuando una CUOTA supera el INTERÉS del PERIODO, el SALDO de la DEUDA DISMINUYE.
- Cuando el PAGO solo IGUALA el INTERÉS del PERIODO, el SALDO de la DEUDA SE MANTIENE.

## 8. PLAN DE PAGOS DE CUOTAS FIJAS DIFERIDAS

En un préstamo con pagos diferidos las cuotas empiezan a pagarse después de cierto período diferido, en los cuales no se paga ni principal ni interés. En este período diferido los intereses generados y no pagados son capitalizados hasta el final de los períodos diferidos.

### Ejemplo.-

se compra un Tv. Sony en S/. 2 000 para ser cancelado en un año y en cuotas fijas mensuales, con un período de gracia de 6 meses y a una tasa de interés del 5% mensual. Determinar la cuota mensual a pagar.

Lo primero que tenemos que hacer es capitalizar los intereses del tiempo muerto o período de gracia, utilizando la primera fórmula clave. FACTOR SIMPLE DE CAPITALIZACIÓN (FSC).

### Datos:

P= 2,000

i= 5% mensual

n= 6 meses (período de gracia)

S= ¿?

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

$$S = 2,000 (1 + 0,05)^6$$

$$\mathbf{S= 2,680.19}$$

En segundo lugar, calculamos la cuota fija con el nuevo capital y con el tiempo efectivo de pago.

**Datos:**

P= 2,680.19

i= 5%

n= 6 meses

R= ¿?

$$R = P \left[ \frac{(1+i)^n \times i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$R = 2,680.19 \frac{(1 + 0.05)^6 \times 0.05}{(1 + 0.05)^6 - 1}$$

$$R = 528.04$$

**Costo Total del Tv. Sony: 528.04 x 6 = 3,168.27** como se puede observar en la tabla de amortización:

N°	Deuda	Amortización	Interés 5%	Total a pagar
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	2,680.19	394.03	134.01	528.04
8	2,286.16	413.74	114.31	528.04
9	1,872.42	434.42	93.62	528.04
10	1,438.00	456.14	71.90	528.04
11	981.85	478.95	49.09	528.04
12	502.90	502.90	25.14	528.04
		<b>2,680.19</b>	<b>488.08</b>	<b>3,168.27</b>

## 9. CRONOGRAMA DE PAGOS

P= 2 500

i= TEA 81.65%

$$ieq = \left[ (1 + 0.8165)^{\frac{30}{360}} - 1 \right] \times 100 = 5.10\%$$

n= 12 meses

Tasa Seguro de Desgravamen= 0.0914%

$$R = 2500 \frac{(1 + 0.051)^{12} \times 0.051}{(1 + 0.051)^{12} - 1}$$

**R= 283.66**

PERIODO	FECHA DE PAGO	Nº DE DÍAS	SALDO CAPITAL	AMORTIZACIÓN	INTERÉS	CUOTA	SEGURO	MONTO TOTAL
1	29/11/2017	30	2,500.00	156.16	127.50	283.66	2.29	285.95
2	29/12/2017	30	2,343.84	164.27	119.54	283.81	2.14	285.95
3	29/01/2018	31	2,179.57	169.00	114.96	283.96	1.99	285.95
4	28/02/2018	30	2,010.57	181.57	102.54	284.11	1.84	285.95
5	31/03/2018	31	1,829.00	187.81	96.47	284.28	1.67	285.95
6	30/04/2018	30	1,641.19	200.75	83.70	284.45	1.50	285.95
7	29/05/2018	29	1,440.44	213.67	70.96	284.63	1.32	285.95
8	30/06/2018	32	1,226.77	217.98	66.85	284.83	1.12	285.95
9	30/07/2018	30	1,008.79	233.58	51.45	285.03	0.92	285.95
10	29/08/2018	30	775.21	245.70	39.54	285.24	0.71	285.95
11	29/09/2018	31	529.51	257.54	27.93	285.47	0.48	285.95
12	29/10/2018	30	271.97	271.97	13.87	285.84	0.25	286.09
<b>TOTAL</b>				<b>2,500.00</b>	<b>915.31</b>	<b>3,415.31</b>	<b>16.23</b>	<b>3,431.54</b>

**Cálculo del Seguro de desgravamen:**

- 1er.mes: S/ 2 500 x 0.0914%= 2.29
- 2do. Mes: S/ 2 343.84 x 0.0914%= 2.14
- 3er.mes: 2 179.57 x 0.0914%= 1.99
- 4to. Mes: 2 010.57 x 0.0914%= 1.84
- 5to. Mes.....

**Importante:** Para el tercer mes, los días son 31, por lo tanto, la tasa equivalente será de:

$$ieq = \left[ (1 + 0.8165)^{\frac{31}{360}} - 1 \right] x 100 = 5.2744\%$$

**Cálculo del interés para el 3er mes:** S/ 2 179.57 x 5.2744%= 114.96

Entonces: Sí los días son menos de 30 o más de 30, se calcula una nueva tasa equivalente

**10. EJERCICIOS PROPUESTOS:**

1. Se solicita un préstamo de S/. 80,000. para ser cancelado en cuotas semestrales crecientes durante 3 años, a una tasa del 3% trimestral.  
  
Preparar el plan de pagos de cuotas crecientes.
2. Se recibe un préstamo de S/. 250,000 para ser cancelado en 6 semestres a una tasa de interés del 5% bimestral. Prepare el Plan de pagos de cuotas decrecientes.
3. Se recibe un préstamo de S/. 150,000 para ser cancelado en 5 semestres a una tasa de interés del 4% trimestral. Prepare el Plan de pagos de cuotas Fijas.

4. Se recibe un préstamo de S/. 50,000 para ser cancelado en 4 Trimestres a una tasa de interés del 6% Semestral. Prepare el Plan de Pagos de Cuotas Crecientes.
5. Se compra una casa al crédito por S/. 60,000 con una inicial del 20%. El saldo será pagado en cuotas trimestrales durante 5 años a una tasa de interés del 1.5% quincenal. Efectúe el Plan de Pago en Cuotas Fijas, Decrecientes y Crecientes.



# 7

## Capítulo

# DEPRECIACIÓN

*“Buscamos hacer el bien, haciendo las cosas bien...”*

*Alicorp*

## 1. CONCEPTO

Es incuestionable que los activos fijos son usados por las empresas en el desarrollo de sus operaciones, van perdiendo su capacidad de prestar el servicio al que están destinados, por lo que su valor o precio en el mercado también disminuye paulatinamente. Es por ello que la depreciación representa el costo del servicio que se obtiene de los bienes del activo fijo, por ello se reconoce como gasto en la contabilidad.

En otras palabras, la depreciación es la disminución del valor de la propiedad de un activo fijo, producido por el paso del tiempo, desgaste por uso, caída en desuso, insuficiencia técnica, obsolescencia u otros factores de carácter operativo, tecnológico, tributario, etc.

Para cubrir la depreciación del activo es necesario formar un fondo de reserva. El fondo de reserva o depreciación acumulada permitirá sufragar el costo de reemplazo del activo al final de su vida útil.

La depreciación puede verse originada por diversas causas como son:

- **Deterioro Físico:** Por el simple transcurso del tiempo.
- **Depreciación Funcional:** De acuerdo con el mayor o menor desgaste en el uso de este.
- **Depreciación Económica:** Por la evolución tecnológica. (algo que es tecnología el día de hoy, no será lo más avanzado el día de mañana, por el simple hecho de haber algo más avanzado, disminuye su valor, a eso se refiere a la evolución tecnológica).
- **Deterioro Extraordinario:** Debido a siniestros, incendios, inundaciones, etc.

Para calcular la depreciación imputable a cada período, debe conocerse:

- Costo del bien, incluyendo los costos necesarios para su adquisición.
- Vida útil del activo que deberá ser estimada técnicamente en función de las características del bien, el uso que le dará, la política de mantenimiento del ente, la existencia de mercados tecnológicos que provoquen su obsolescencia, etc.
- Valor residual final.
- Método de depreciación a utilizar para distribuir su costo a través de los períodos contables.

## 2. DEPRECIACIÓN, AMORTIZACIÓN Y AGOTAMIENTO

Para una distinción entre cada término les presentaré la definición de cada una de estas:

### • Depreciación:

Es la deducción gradual de un Activo Fijo a través de cargar a los Costos y Gastos una parte proporcional de Costo original de dicho Activo. También se dice que es la disminución o pérdida del valor material o funcional de un Activo tangible motivada por la decadencia física, por el deterioro o merma en la vida de servicios de los bienes, cuyo desgaste no se ha cubierto con las reparaciones o con los reemplazos adecuados.



Es decir, la depreciación es la distribución sistemática del importe depreciable de un activo a lo largo de su vida útil.

### • Amortización:

Es la distribución sistemática del importe amortizable de un activo intangible entre los años de su vida útil.

En la amortización de los activos intangibles, diferente a la depreciación de activos fijos, no tienen una vida útil definida, por lo que cada empresa deberá determinar la vida útil de su intangible considerando que ésta debe ser la menor entre la vida útil estimada y la duración de su respaldo legal.



### • Agotamiento:

Consumo de un recurso natural no renovable, como las canteras, los bosques madereros, los pozos petrolíferos, etc. Técnicamente, este consumo es sometido a un proceso de medición y valuación; se le da un tratamiento contable similar al de la depreciación o amortización de otros activos. La diferencia entre el agotamiento con estos dos últimos conceptos es que en el primero implica consumo y eliminación del recurso natural.



### 3. ACTIVOS DEPRECIABLES Y NO DEPRECIABLES

Para efectos contables los activos fijos, tanto muebles como inmuebles, se clasifican particularmente en dos grupos: activos no depreciables y activos depreciables.

#### Activos depreciables:

La inmensa mayoría de los activos fijos de una empresa son depreciables. Los activos fijos de la empresa que sufren desgaste o deterioro por el uso a que son sometidos o por el simple transcurso del tiempo, hacen parte de los activos depreciables. Por ejemplo:

- **Edificios:** Físicamente conforman una sola unidad con el terreno sobre el cual están construidos. Sin embargo, para efectos contables es necesario separar el uno del otro, al menos teóricamente. Dentro de la contabilidad de la empresa tanto el terreno como el edificio deben llevarse en cuentas separadas.

¿Cómo lograr esta separación? Es fácil, basta con determinar por cualquier medio contable aceptable el costo del terreno y el costo del edificio en forma separada.

- **Redes de distribución:** Otros activos fijos de la empresa son las redes de distribución de agua, energía, vapor, gas, etc. que generalmente van incorporadas o adheridas a los terrenos o edificios. Es conveniente independizar contablemente el costo de estos activos.

La vida contable de un activo fijo depreciable comienza desde la fecha en que la empresa lo compra y lo empieza a explotar económicamente hasta la fecha en que se cumple su depreciación total.

En Perú, por ejemplo, el gobierno determina la vida legal de los activos fijos depreciables; de ahí su nombre de vida legal, porque está expresamente establecida por la ley.

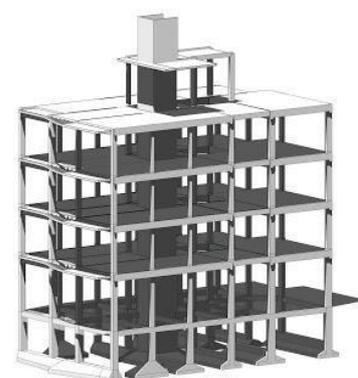
Nota: La tasa o porcentaje de depreciación anual de un activo cualquiera es el resultado de dividir el 100% por la vida legal de ese activo.

#### Activos No Depreciables:

Por regla general todos los activos fijos se deprecian, pero existe algunas excepciones, por lo que existen unos pocos activos fijos que no son susceptibles de depreciar.

Recordemos que el objetivo de la depreciación es reconocer en el estado de resultados el desgaste que sufre todo activo como consecuencia de su utilización.

Como la depreciación es el reconocimiento de un gasto producto de la utilización de un activo, cuando este no está en condiciones de ser utilizado, naturalmente que no será depreciado.



En este grupo tenemos los edificios en construcción o la maquinaria y equipo en montaje. Mientras estos activos se estén construyendo o montando, no podrán ser utilizados y por tanto no serán objeto de depreciación. Se depreciarán una vez estén en capacidad de ser utilizados y de generar ingreso, por consiguiente, se debe asociar a ese ingreso el gasto que ha contribuido a generarlo.

Otro activo fijo que no se deprecia son los terrenos. Estos, por disposición legal no son objeto de depreciación.

#### **4. EFECTOS DE LA DEPRECIACIÓN**

Como efectos de la depreciación se puede tener:

##### **a) Efectos internos:**

- Sobre el patrimonio: La depreciación es una reducción progresiva del costo de los activos fijos de la empresa. Si los activos fijos de la compañía van soportando una reducción gradual de su costo, el patrimonio se va reduciendo también en esa misma proporción hasta agotarse totalmente.
- Sobre las utilidades: La depreciación es un gasto imputable al ejercicio contable en el cual se causa. El efecto final de todo gasto es reducir las utilidades, disminuir las ganancias

**b) Efectos externos:** El más importante de los efectos de orden externo que tiene la depreciación está relacionado con el impuesto a la renta.

#### **5. DEPRECIACIÓN ACUMULADA O FONDO DE RESERVA**

Se forma por la acumulación de los importes de la depreciación que periódicamente se realiza sobre el valor de uso del activo. En cada período contable el importe de la depreciación se abona a la cuenta depreciación acumulada con cargo a la valuación y deterioro de activos y provisiones, la misma que se traslada al costo de producción, gastos administrativos o gastos de ventas, según el activo que se deprecia esté asignado funcionalmente a una de esas áreas orgánicas.

#### **6. VALOR RESIDUAL, RESCATE, SALVAMENTO, DESHECHO O RECUPERACIÓN ( L )**

Es el importe neto que se estima puede obtenerse al vender un activo al final de su vida útil. Incluye el costo de desmantelamiento y gastos adicionales, por lo tanto, este valor puede ser positivo, cero o negativo.

#### **7. MÉTODOS DE DEPRECIACIÓN**

- a) Uniforme o de línea recta
- b) Métodos de Depreciación Acelerada

- Saldo decrecientes
- Doble saldo decreciente
- Suma de dígitos

c) Unidades producidas

### 7.1. MÉTODO UNIFORME O DE LÍNEA RECTA:

Es el método de depreciación más utilizado y con este se supone que los activos se usan más o menos con la misma intensidad año por año, a lo largo de su vida útil; por tanto, la depreciación periódica debe ser del mismo monto. Este método distribuye el valor histórico ajustado del activo en partes iguales por cada año de uso. Para calcular la depreciación anual basta dividir su valor histórico ajustado entre los años de vida útil.

Es decir, este método distribuye uniformemente la depreciación entre los años de vida útil del activo.

#### Ejemplo:

C = 10,000 (valor del activo fijo)

n = 4 años (vida útil)

L = 2,000 (Valor de salvamento)

D = ¿?

$$D = \frac{C - L}{n}$$

$$D = \frac{10,000 - 2,000}{4}$$

$$D = 2000$$

Año n	Depreciación	Fondo de Reserva	Valor Contable
0			10,000
1	2,000	2,000	8,000
2	2,000	4,000	6,000
3	2,000	6,000	4,000
4	2,000	8,000	2,000

Ahora veamos el mismo caso, pero de una forma rápida, utilizando para ello la función financiera SLN de Excel:

AÑO	DEPRECIACION	FONDO DE RESERVA	SALDO EN LIBROS
0	0	0	10,000.00
1	2,000.00	2,000.00	8,000.00
2	2,000.00	4,000.00	6,000.00
3	2,000.00	6,000.00	4,000.00
4	2,000.00	8,000.00	2,000.00

Argumentos de función

SLN

Costo B3 = 10000

Valor\_residual B5 = 2000

Vida B4 = 4

= 2000

Devuelve la depreciación por método directo de un activo en un período dado.

**Vida** es el número de períodos durante los que se produce la depreciación del activo (algunas veces se conoce como vida útil del activo).

Resultado de la fórmula = 2000

## 7.2. MÉTODOS DE DEPRECIACIÓN ACELERADA

Estos consisten en distribuir el valor depreciable de un activo en forma descendente, es decir, una mayor proporción de su valor en los primeros años de vida de algunos activos son más productivos y requieren menos gastos de reparación y mantenimiento. Al equilibrar los gastos periódicos de depreciación y mantenimiento de los activos a lo largo de su vida útil, en los primeros años se presentarán altos montos de depreciación y bajos gastos de mantenimiento, mientras que los últimos años la relación será inversa. Con el avance tecnológico, algunos activos tienden a hacerse obsoletos rápidamente, lo cual justifica también la necesidad de depreciarlos en forma más acelerada.

### 7.2.1. MÉTODO DEL PORCENTAJE FIJO DEL VALOR DECRECIENTE EN LIBROS

El método del saldo decreciente o de tasa fija sobre el valor contable del activo en cada período depreciable, supone que un activo decrece más rápido en los primeros períodos de vida que en sus últimos períodos. Es un método de depreciación acelerada.

$$C = 10,000$$

$$n = 4 \text{ años}$$

$$L = 2,000$$

$$D = ?$$

Utilizamos la siguiente fórmula:

$$r = 1 - \left(\frac{L}{C}\right)^{\frac{1}{n}}$$

$$r = 1 - \left(\frac{2000}{10000}\right)^{\frac{1}{4}}$$

$$r = 0.331259695$$

A continuación, multiplicamos el valor contable por el factor 0.331259695

Año (n)	Depreciación	Fondo de Reserva	Valor Contable
	0.331259695		
0			10,000
1	3,313	3,313	6,687
2	2,215	5,527	4,472
3	1,481	7,009	2,991
4	991	8 000	2 000

**Ahora veamos el mismo caso, pero de una forma rápida, utilizando para ello la función financiera DB de Excel:**

**Para cada año utilizar el argumento de función período: período 1 para el año 1, período 2 para el año 2 y así sucesivamente.**

DB    =DB(B2,B4,B3,1)

	A	B	C	D	E	F	G
1	METODO TOTAL DEL PORCENTAJE FIJO DE VALOR						
2	C=	10,000.00					
3	n=	4	años				
4	L=	2,000.00					
5	D=	3,310.00					
6							
7	AÑO	DEPRECIACION	FONDO DE RESERVA	SALDO EN LIBROS			
8	0	0	0	10,000.00			
9	1	3,310.00	3,310.00	6,690.00			
10	2	2,214.39	5,524.39	4,475.61			
11	3	1,481.43	7,005.82	2,994.18			
12	4	991.07	7,996.89	2,003.11			

Argumentos de función

DB

**Costo** B2 = 10000  
**Valor\_residual** B4 = 2000  
**Vida** B3 = 4  
**Período** 1 = 1  
 Mes = número = 3310

Devuelve la depreciación de un activo durante un período específico usando el método de depreciación de saldo fijo.

**Período** es el período del que se desea calcular la depreciación. El período debe usar las mismas unidades que las usadas en Vida.

Resultado de la fórmula = 3310

DB    =DB(B2,B4,B3,2)

	A	B	C	D	E	F	G
1	METODO TOTAL DEL PORCENTAJE FIJO DE VALOR						
2	C=	10,000.00					
3	n=	4	años				
4	L=	2,000.00					
5	D=	2,214.39					
6							
7	AÑO	DEPRECIACION	FONDO DE RESERVA	SALDO EN LIBROS			
8	0	0	0	10,000.00			
9	1	3,310.00	3,310.00	6,690.00			
10	2	2,214.39	5,524.39	4,475.61			
11	3	1,481.43	7,005.82	2,994.18			
12	4	991.07	7,996.89	2,003.11			

Argumentos de función

DB

**Costo** B2 = 10000  
**Valor\_residual** B4 = 2000  
**Vida** B3 = 4  
**Período** 2 = 2  
 Mes = número = 2214.39

Devuelve la depreciación de un activo durante un período específico usando el método de depreciación de saldo fijo.

**Período** es el período del que se desea calcular la depreciación. El período debe usar las mismas unidades que las usadas en Vida.

Resultado de la fórmula = 2214.39

### 7.2.2. MÉTODO DEL DOBLE SALDO DECRECIENTE

En este método la tasa máxima de depreciación en cada período, aplicable al valor contable o valor en libros del activo es el doble de la línea recta, aunque también puede ser 1,75; 1,5 u otros valores respecto a la línea recta.

Por ejemplo, para una máquina con un costo de S/ 10,000 y se deprecia con el método del doble saldo decreciente durante sus cuatro años de vida útil, el cálculo es el siguiente:

$$D = \frac{2}{n} = 0.5$$

Año ( n )	Depreciación	Fondo de Reserva	Valor Contable
0			10,000
1	5,000	5,000	5,000
2	2,500	7,500	2,500
3	1,250	8,750	1,250
4	625	9,375	625

**Ahora veamos el mismo caso, pero de una forma rápida, utilizando para ello la función financiera DDB de Excel: Para cada año utilizar el argumento de función período: período 1 para el año 1, período 2 para el año 2 y así sucesivamente.**

DDB  $\text{=DDB(B2,B4,B3,1)}$

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>METODO DEL DOBLE SALDO DECRECIENTE</b>						
2	C=	10,000.00					
3	n=	4	años				
4	L=	-					
5	D=	5,000.00					
6							
7	<b>AÑO</b>	<b>DEPRECIACION</b>	<b>FONDO DE RESERVA</b>	<b>SALDO EN LIBROS</b>			
8	0	0	0	10,000.00			
9	1	5,000.00	5,000.00	5,000.00			
10	2	2,500.00	7,500.00	2,500.00			
11	3	1,250.00	8,750.00	1,250.00			
12	4	625.00	9,375.00	625.00			

**Argumentos de función**

DDB

**Costo** B2 = 10000

**Valor\_residual** B4 = 0

**Vida** B3 = 4

**Período** 1 = 1

**Factor** = número = 5000

Devuelve la depreciación de un activo en un período específico mediante el método de depreciación por doble disminución de saldo u otro método que se especifique.

**Período** es el período para el que se desea calcular la depreciación. El Período debe usar las mismas unidades que las utilizadas en Vida.

Resultado de la fórmula = 5000

**Nota:** No hay valor residual o de salvamento.

DDB  $\text{=DDB(B2,B4,B3,2)}$

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>METODO DEL DOBLE SALDO DECRECIENTE</b>						
2	C=	10,000.00					
3	n=	4	años				
4	L=	-					
5	D=	2,500.00					
6							
7	<b>AÑO</b>	<b>DEPRECIACION</b>	<b>FONDO DE RESERVA</b>	<b>SALDO EN LIBROS</b>			
8	0	0	0	10,000.00			
9	1	5,000.00	5,000.00	5,000.00			
10	2	2,500.00	7,500.00	2,500.00			
11	3	1,250.00	8,750.00	1,250.00			
12	4	625.00	9,375.00	625.00			

**Argumentos de función**

DDB

**Costo** B2 = 10000

**Valor\_residual** B4 = 0

**Vida** B3 = 4

**Período** 2 = 2

**Factor** = número = 2500

Devuelve la depreciación de un activo en un período específico mediante el método de depreciación por doble disminución de saldo u otro método que se especifique.

**Período** es el período para el que se desea calcular la depreciación. El Período debe usar las mismas unidades que las utilizadas en Vida.

Resultado de la fórmula = 2500

### 7.2.3. MÉTODO DE SUMA DE DÍGITOS

Es un método de depreciación acelerada cuyo importe del cargo por depreciación del período se obtiene al multiplicar el valor de uso del activo por una fracción cuyo numerador es el número de años que le restan de vida al activo y el denominador es la suma de los dígitos de la vida útil estimada del bien.

La suma de dígitos N puede obtenerse con la fórmula:

$$N = \frac{n(n+1)}{2} = \frac{4(4+1)}{2} = 10$$

Para el cálculo multiplicamos S/ 8 000 (10 000 - 2 000), por 4 entre 10 para el primer año, para el segundo año S/ 8 000 por 3 entre 10 y así sucesivamente para los años siguientes:

Año (n)	Proporción	Depreciación	Fondo de Reserva	Valor Contable
0				10,000.00
1	4 / 10	3,200.00	3,200.00	6,800.00
2	3 / 10	2,400.00	5,600.00	4,400.00
3	2 / 10	1,600.00	7,200.00	2,800.00
4	1 / 10	800.00	8,000.00	2,000.00

**Ahora veamos el mismo caso, pero de una forma rápida, utilizando para ello la función financiera SYD de Excel:**

Para cada año utilizar el argumento de función período: período 1 para el año 1, período 2 para el año 2 y así sucesivamente.

SYD     =SYD(B2,B4,B3,1)

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>METODO DEL DOBLE SUMA DE DIGITOS</b>						
2	C=	10,000.00					
3	n=	4	años				
4	L=	2,000.00					
5	D=	3,200.00					
6							
7	<b>AÑO</b>	<b>DEPRECIACION</b>	<b>FONDO DE RESERVA</b>	<b>SALDO EN LIBROS</b>			
8	0	0	0	10,000.00			
9	1	3,200.00	3,200.00	6,800.00			
10	2	2,400.00	5,600.00	4,400.00			
11	3	1,600.00	7,200.00	2,800.00			
12	4	800.00	8,000.00	2,000.00			

**Argumentos de función**

SYD

**Costo** B2 = 10000

**Valor\_residual** B4 = 2000

**Vida** B3 = 4

**Período** 1 = 1

= 3200

Devuelve la depreciación por método de anualidades de un activo durante un período específico.

**Período** es el período y se deben utilizar las mismas unidades que Vida.

Resultado de la fórmula = S/. 3,200.00

[Ayuda sobre esta función](#) Aceptar Cancelar

SYD     =SYD(B2,B4,B3,2)

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>METODO DEL DOBLE SUMA DE DIGITOS</b>						
2	C=	10,000.00					
3	n=	4	años				
4	L=	2,000.00					
5	D=	2,400.00					
6							
7	<b>AÑO</b>	<b>DEPRECIACION</b>	<b>FONDO DE RESERVA</b>	<b>SALDO EN LIBROS</b>			
8	0	0	0	10,000.00			
9	1	3,200.00	3,200.00	6,800.00			
10	2	2,400.00	5,600.00	4,400.00			
11	3	1,600.00	7,200.00	2,800.00			
12	4	800.00	8,000.00	2,000.00			

**Argumentos de función**

SYD

**Costo** B2 = 10000

**Valor\_residual** B4 = 2000

**Vida** B3 = 4

**Período** 2 = 2

= 2400

Devuelve la depreciación por método de anualidades de un activo durante un período específico.

**Período** es el período y se deben utilizar las mismas unidades que Vida.

Resultado de la fórmula = S/. 2,400.00

[Ayuda sobre esta función](#) Aceptar Cancelar

### 7.3. MÉTODO DE UNIDADES PRODUCIDAS

Este método considera la depreciación en función de la utilización o de la actividad, y no del tiempo. Por lo tanto, la vida útil del activo se basará en función del rendimiento y del número de unidades que produce, de horas que trabaja, o del rendimiento considerando estas dos opciones juntas.

Podríamos decir también que el proceso para aplicar el método de las Unidades de Producción es muy similar al método lineal, con una pequeña diferencia, el Importe Depreciable (Valor del Activo Fijo- Valor Residual) no se le divide para la vida útil estimada del Activo Fijo, sino para la Producción Esperada.

#### Ejemplo:

La Empresa “Esperanza” ha comprado una máquina de S/ 10,000.00. Su vida útil se estima en 4 años con un valor de salvamento de S/ 2,000.00 Tiene una capacidad de producción de 100,000 unidades. El plan de producción para los siguientes 4 años es de 20,000, 30,000, 40,000 y, 10,000 unidades respectivamente. Efectúe el cálculo de la depreciación por el método de unidades producidas.

1er año	20,000
2do año	30,000
3er año	40,000
4to año	10,000

$$D = \frac{C - L}{Producción} = \frac{10,000 - 2,000}{100,000} = 0.08$$

Año (n)		Depreciación	Fondo de Reserva	Valor Contable
0		----- . -----	----- . -----	10,000
1	20,000*0.08	1,600	1,600	8,400
2	30,000*0.08	2,400	4,000	6,000
3	40,000*0.08	3,200	7,200	2,800
4	10,000*0.08	800	8,000	2000

### 8. ASPECTO TRIBUTARIO

#### Depreciación. -

Para efectos tributarios, el desgaste o agotamiento que sufren los bienes del activo fijo que los contribuyentes utilizan en sus negocios, industria, profesión u otras actividades productoras de rentas gravadas de tercera categoría, se compensa mediante la deducción de la depreciación

para determinar la renta neta sobre la que se pagará el Impuesto a la Renta; se debe computar anualmente y sin que en ningún caso se haga incidir en un ejercicio gravable depreciaciones correspondientes a ejercicios anteriores, en ese sentido no se puede deducir en un determinado ejercicio la depreciación no deducida en ejercicios anteriores, la cual se deberá adicionar en la Declaración Jurada Anual del Impuesto a la Renta.

#### **Base de Cálculo. –**

Las depreciaciones se calculan sobre el valor de adquisición o producción de los bienes del balance efectuado conforme a las disposiciones legales en vigencia. A dicho valor se agregará en su caso, el de las mejoras incorporadas con carácter permanente.

#### **Sustento del costo de adquisición o producción. -**

A fin de que la depreciación sea aceptable como gasto para fines del impuesto a la Renta, debe sustentarse la propiedad y costo de adquisición o producción con los correspondientes comprobantes de pago.

#### **Registro de la Depreciación. -**

La depreciación aceptada para fines tributarios es aquella que se encuentra contabilizada dentro del ejercicio gravable en los libros y registros contables, siempre que no exceda los porcentajes mencionados anteriormente para cada unidad del activo fijo, sin que se tome en cuenta el método de depreciación aplicado por el contribuyente.

## **9. EJERCICIO PROPUESTOS**

1. La Empresa “Fátima” ha comprado una máquina de S/ 800,000. Su vida útil se estima en 5 años con un valor de salvamento de S/ 80,000. Tiene una capacidad de producción de 500,000 unidades. El plan de producción para los siguientes 5 años es de 80,000, 100,000, 90,000, 120,000 y 110,000 unidades respectivamente. Efectúe el cálculo de la depreciación por el método de unidades producidas.
2. Determine los importes de los cargos por depreciación y fondos de reserva de un activo fijo cuyo costo inicial es de S/ 190,000, el mismo que tiene una vida útil estimada de 5 años, con un valor de salvamento de S/ 70,000. Utilice el método de suma de dígitos.
3. Determine los importes de los cargos por depreciación y fondos de reserva de un activo fijo cuyo costo inicial es de S/ 120,000.00 el mismo que tiene una vida útil estimada de 5 años, con un valor de salvamento de S/ 12,000.00. Utilice el método del Porcentaje Fijo del valor decreciente en libros (saldo decreciente).
4. La empresa “XX” ha adquirido una máquina a un costo de \$ 20,000. Su vida útil se estima en 5 años con un valor de salvamento de \$ 3,500. Las especificaciones técnicas determinan una capacidad de producción de 200,000 unidades y el Dpto. de Producción estima los niveles de producción para 5 años en 40,000, 50,000, 60,000, 30,000 y 20,000 unidades respectivamente. Efectúe el cálculo de la depreciación por los 5 métodos estudiados.



# 8

## Capítulo

# ARRENDAMIENTO FINANCIERO

*“De los sueños brotan las ideas, y de las ideas nace la innovación”*

*Disney*

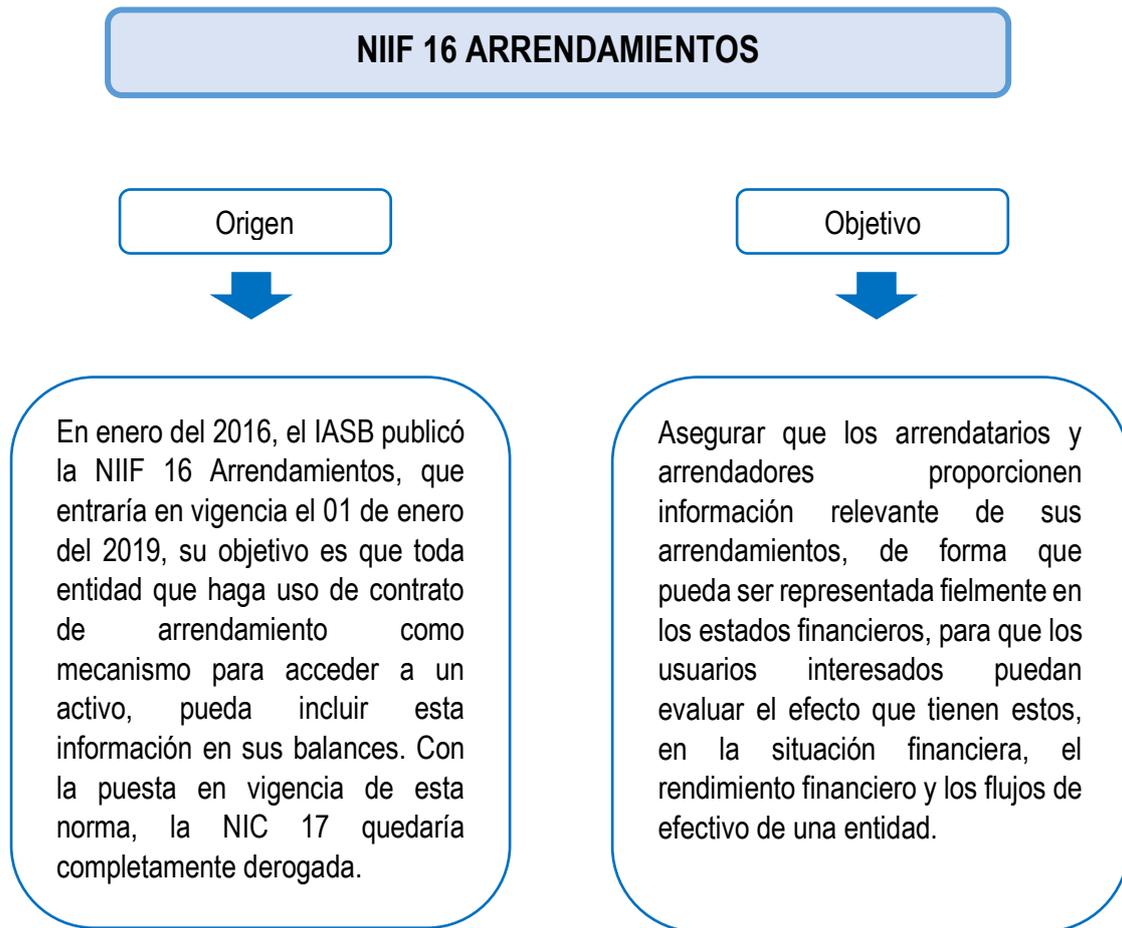
## 1. INTRODUCCIÓN

Las empresas, en todo momento, buscan diversas opciones de financiamiento, ya sea para resolver sus problemas de liquidez, para financiar sus planes de expansión o para cubrir las necesidades del arranque de operaciones, entre muchas otras necesidades; pero, así como existe la necesidad de recursos, el dinero (y sus fuentes de generación) siempre ha sido escaso, caro y difícil de conseguir. De la diversidad de fuentes e instrumentos de financiamiento existentes, sobresale el arrendamiento financiero por su particular naturaleza, legislación y tratamiento fiscal y contable.

Una parte sustancial a la que se dirige la inversión realizada por una empresa, la representan las propiedades, planta y equipo o también denominados bienes del activo fijo tangibles, los que se usan en la producción o suministro de bienes y servicios, también para arrendarlos a terceros o utilizarlos en labores administrativas, de los que se espera mantenerlos por más de un periodo. La adquisición de estos bienes del activo fijo en la mayoría de casos representan un fuerte desembolso de dinero, el cual muchas empresas no cuentan, esto impulsa a que la empresa recurra al mercado financiero, encontrando en este un contrato de leasing o arrendamiento financiero que es un contrato con derecho de compra, en donde el arrendador traspasa los derechos de uso de un determinado bien a cambio del pago de cuotas durante un plazo determinado en donde el arrendatario tiene la opción de comprar el bien arrendado pagando un determinado precio al término del contrato ( a esto se denomina opción de compra); en sí el arrendatario tiene dos opciones, las cuales son:

- a) Ejercer la opción de compra del bien por el valor residual, que viene a ser la diferencia entre el precio de adquisición inicial que tuvo el arrendador más los gastos e intereses, y las cantidades abonadas por el arrendatario.
- b) No ejercer la opción de compra y por tanto devolver el bien arrendado.

## 2. DEFINICIÓN



## 3. ALCANCE Y EXENCIONES AL RECONOCIMIENTO:

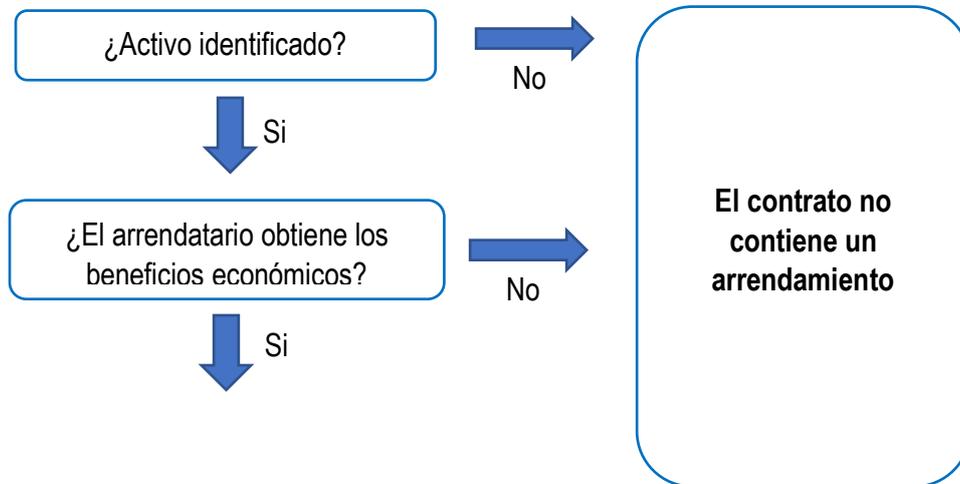
La nueva norma aplica a todos los arrendamientos, que otorgan el derecho a usar un activo por un periodo de tiempo determinado, excepto licencias de propiedad intelectual, derechos mantenidos por un arrendador con base acuerdos de licencia (derechos cinematográficos, grabaciones, obras de teatro, manuscritos, patentes y copyright), arrendamiento de activos biológicos, y arrendamientos para explorar minerales, petróleo, gas natural y otros recursos no renovables.

Por otra parte, un arrendatario puede optar por no aplicar lo establecido en esta nueva norma, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- El arrendamiento es por un corto plazo ( $\leq 12$  meses)
- Se trate de un activo de bajo valor.

#### 4. IDENTIFICACIÓN DE UN ARRENDAMIENTO:

Es necesario que una entidad evalúe al comienzo del contrato, si este contiene un arrendamiento o no, y un requisito importante es que exista un activo identificado, que para este caso se tendrá que analizar el derecho de control del bien y los beneficios económicos que se obtiene del activo.



#### 5. RECONOCIMIENTO DE UN ARRENDAMIENTO:

ARRENDATARIOS	
<p>Los cambios producidos por la NIIF 16, afectan en mayor magnitud al arrendatario, pues es para este que se estipula que tanto los arrendamientos financieros y operativos tienen un mismo tratamiento, por lo que todo contrato que contenga un arrendamiento deberá ser reconocido en el activo y pasivo del estado de situación financiera.</p>	
Activo por derecho de uso	Pasivo por derecho de uso
<p>En la fecha de comienzo del arrendamiento, el arrendatario reconoce un activo por derecho de uso al costo, que comprende:</p> <p><i>Valor inicial del pasivo + pagos iniciales al arrendador - incentivos recibidos por el arrendamiento + costes directos incurridos + costes de desmantelamiento o rehabilitación.</i></p> <p>Para poder obtener la inversión neta del activo por arrendamiento, será necesario utilizar una tasa de interés implícito y hallar el valor actual del bien.</p> <p>Por otro lado, para calcular el importe de la depreciación, será necesario tener en cuenta lo estipulado en la NIC 16.</p>	<p>En la fecha de comienzo del arrendamiento, el arrendatario reconoce un pasivo por arrendamiento que contiene:</p> <p><i>Pagos de cuotas fijas o variables + Pagos opcionales* + Pagos al final del contrato*</i></p> <p><i>*Solo si son ciertos, por ejemplo, una opción de compra.</i></p> <p><i>*Si se espera por ejemplo obligaciones de cubrir variaciones en el valor del activo.</i></p> <p>Para calcular el valor actual de los pagos por arrendamiento, se hará uso de una <b>tasa de interés implícito</b> en el arrendamiento, pero en caso de que no se pudiera determinar, se utilizara una <b>tasa de interés incremental</b>.</p>

Los activos por derecho de uso se presentan en el balance por separado de otros activos.	Los pasivos por derecho de uso se presentan en el balance por separado de otros pasivos.
<b>ARRENDADORES</b>	
Los cambios producidos para los arrendadores no son significativos, pues se sigue considerando el modelo dual para los arrendamientos, es decir; se sigue distinguiendo entre arrendamiento financiero y operativo.	
<b>Arrendamiento financiero</b>	<b>Arrendamiento operativo</b>
Es un arrendamiento en el que se transfiere sustancialmente todos los riesgos y beneficios derivados de la propiedad del activo.	Cuando no se transfiere sustancialmente todos los riesgos inherentes a la propiedad del bien.
Se tendrá que reconocer en el estado financiero como una cuenta por cobrar por el importe neto de la inversión, los ingresos financieros a lo largo del arrendamiento se calculan sobre una tasa de rendimiento TIR.	Se reconocerá los pagos por arrendamiento operativo como ingresos en forma lineal, además se presentará en el balance de situación de acuerdo a la naturaleza del activo.

Sobre la transición de la NII 16, el IASB expuso que una entidad no requiere que evalúe nuevamente si sus contratos contienen o no un arrendamiento, y nos da dos métodos de adopción, una es utilizar lo estipulado en la NIC 8 que necesita un ajuste acumulado de los arrendamientos a la aplicación inicial de la norma, y la otra es reconocer un arrendamiento por los pagos restantes del contrato.

N  
O  
T  
A

<b>Presentación de los arrendamientos en los estados financieros</b>
<p>La nueva norma incrementará los activos y pasivos en el estado de situación financiera, debido a la inclusión de los arrendamientos operativos dentro del balance, y se modificará la presentación del gasto de alquiler en el estado de resultados, pues será reemplazado por depreciación y gasto de interés (similar a los actuales arrendamientos financieros).</p> <p>Las principales métricas financieras se verán afectadas por el reconocimiento de nuevos activos y pasivos, así como las diferencias en el momento de reconocimiento y en la clasificación del ingreso/gasto por arrendamiento.</p>
<b>Redefinición de indicadores financieros y de rendimiento</b>

Los indicadores financieros y de rendimiento más comúnmente empleados, tales como apalancamiento, índice corriente, retorno sobre activos, cobertura de intereses, EBITDA, resultado operativo, utilidad neta, utilidad por acción y ROE se verán afectados, por el reconocimiento de la depreciación e intereses, por lo que en algunos casos los indicadores aumentarán como el EBITDA, y otros disminuirán como la cobertura de intereses. Este análisis es muy importante, pues mostrará información más certera sobre su situación financiera y económica.

**Reconocimiento del arrendamiento**

Desde el punto de vista del arrendatario, para poder reconocer un arrendamiento dentro de su contabilidad, se requerirá actualizar el costo del activo por derecho de uso al valor presente, por lo que también será necesario utilizar una tasa de interés implícita, si es que se pudiera determinar fácilmente, de lo contrario se podrá utilizar una tasa incremental por préstamos del arrendatario.

**La implementación puede ser compleja y costosa**

Las entidades deben evaluar cuidadosamente los efectos de la aplicación de esta norma, hacer un inventario de los contratos que contienen o pudieran contener arrendamientos y desarrollar una estrategia. Esto incluye obtener, extraer y evaluar toda información sobre los arrendamientos, evaluar el impacto y rediseñar cuando sea necesario los sistemas de TI (tecnología de la información) y los procesos y controles impactados por la nueva norma. Extraer información que actualmente no está digitalizada o recabar información de varias fuentes puede resultar complejo y puede consumir tiempo.

**6. PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE LA NIIF 16 Y NIC 17**

	NIIF 16	NIC 17
Clasificación de arrendamiento	Se elimina la clasificación de arrendamiento operativo y financiero y todo arrendamiento seguirá un mismo modelo.	Se definen dos modelos de arrendamiento: financiero y operativo.
Modelo de arrendamiento	Se utiliza un modelo único de arrendamiento, donde todos los arrendamientos son incluidos dentro del balance, con excepción de los arrendamientos a corto plazo y de bajo valor.	Para arrendamiento financiero (cuando se transfiere todos los riesgos y ventajas inherentes a la propiedad) y otro para arrendamiento operativo (si no se transfiere los riesgos y ventajas inherentes a la propiedad)
Reconocimiento de derechos y obligaciones	El arrendatario reconocerá un activo por derecho de uso, ya que tendrá derecho a controlar y obtener beneficios del bien arrendado, así	Para los arrendamientos financieros se reconocen un activo y un pasivo por el bien arrendado. Y para el caso de los arrendamientos operativos, las cuotas derivadas del

	mismo, deberá reconocer un pasivo por tiempo que dure el contrato.	contrato se reconocen como gasto en forma lineal.
Separación de componentes	la norma establece pautas para separar componentes de un contrato de arrendamiento, separándolos de los contratos de servicios.	La norma no especifica un modelo para separar los componentes de un contrato de arrendamiento,
Arrendamientos a corto plazo y de bajo valor	La norma establece que una excepción a la norma es la de los arrendamientos a corto plazo, en este caso menores a 12 meses y los activos de bajo valor.	No se encuentra establecido en la norma
Reconocimiento en los estados financieros	Desde el punto de vista del arrendatario, establece un enfoque único para reconocer los arrendamientos tanto en el estado de situación financiera como en el estado de resultados	Tiene un enfoque diferente para los arrendamientos operativos y financieros

## 7. ASPECTO TRIBUTARIO

En este aspecto es de resaltar la presencia del término de “VALOR FINANCIADO”, que viene a ser el monto desembolsado por la institución leasing, o monto pagado por la empresa leasing al proveedor o fabricante de la buena materia de la transacción.

El valor financiado es el punto de partida para fines tributarios, quiere decir, que el presente valor se tomará como referencia para la determinación de los

gastos de intereses, así también de la depreciación, ambos desde el enfoque tributario. Otro aspecto a considerar para fines tributarios es el provecho de la depreciación determinada en función del plazo del contrato, del cual puede diferir sustancialmente con el criterio empleado en la contabilidad, el cual estará es en base a la vida útil, tal como se encuentra expuesto en la NIC 16 Inmuebles, maquinarias y equipos. La depreciación tributaria es referencial, sólo con fines de determinar el resultado tributario que es la base de cálculo del impuesto a las ganancias.

**Nota:** El Leasing nos da una depreciación mayor y por lo tanto se paga menos impuesto a la renta en los primeros años. (Escudo fiscal)

## 8. EL LEASING... ¡ESE DESCONOCIDO!

(Tomado del diario gestión)

Si usted es propietario de un negocio que paga IGV, arroja utilidades y necesita adquirir activos fijos para seguir operando, entonces debe leer esta entrega.

El leasing financiero o en castellano, arrendamiento financiero (ojo, que también existe el leasing operativo) es, para ponerlo en simple, una operación de alquiler-venta ejecutada por una institución financiera (bancos, empresas especializadas y algunas Cajas Municipales) y que consiste en la adquisición de un activo, por parte de esa institución, para su posterior cesión en uso, previa la evaluación crediticia correspondiente, a una empresa que lo necesita. Durante el plazo de la operación - nunca menor de 2 años para cualquier vehículo o maquinaria y equipo y de 5 años para inmuebles - se le paga a la institución financiera una cuota, la misma que incluye principal, intereses e IGV. Terminado el plazo del contrato, la empresa que recibió el leasing, puede ejecutar la opción de compra, la misma que está pactada, contractualmente, desde el inicio de la operación y que permite, mediante un pago simbólico (1% del valor del activo más su correspondiente IGV), hacerse, si ese es el deseo de la empresa, de la propiedad de ese bien.

Cuando usted quiera adquirir un activo fijo para su negocio, no deje de tener en cuenta al leasing financiero. Aquí le doy tres razones:

**Uno.** El leasing es tratado, tributariamente, como cualquier préstamo para la adquisición de activos fijos. Lo que significa, que en la contabilidad de la empresa que toma el leasing, se registrará como gastos los intereses pagados; lo que generará escudos fiscales y, por lo tanto, menor pago de impuesto a la renta.

**Dos.** Al ser tratado como un préstamo para activo fijo; este, si bien lo compró la institución financiera que otorgó el leasing, es tributariamente propiedad de la empresa que recibió el activo y, por lo tanto, puede depreciarlo; lo que le dará escudos fiscales adicionales. Más aún, en la legislación tributaria peruana, se permite que los bienes producto de este tipo de operaciones, sean depreciados en forma acelerada en función del plazo del contrato.

¡Imagínese esto!, si se adquiere un vehículo con la caja del negocio o con cualquier tipo de préstamo, se depreciará en 5 años a razón de 20% por año, en cambio, si se deriva de una operación de leasing y el plazo de contrato es de dos años, la tasa de depreciación será de 50%.

**Tres.** Para acceder a un leasing, la institución financiera lo evaluará tal como lo evaluaría para cualquier otro tipo de apoyo financiero. Sin embargo, hay una sutil diferencia, si una empresa pide un pagaré o préstamo para comprar un vehículo, ¿de quién es el vehículo?, obvio, ¿no?, de la empresa; pero si el bien es otorgado en leasing, la propiedad legal (no tributaria) del bien es de la institución financiera. Ahora piense, si la empresa deja de pagar, ¿bajo qué modalidad será más fácil al banco recuperar el bien, cuando es de propiedad de la empresa o cuando es de su propiedad? ¡Bingo!, así es, es mucho más sencillo recuperar judicialmente algo que es tuyo que cuando es de un tercero, a pesar que lo otorgó en garantía. Ahora le pregunto, si usted estuviese en los zapatos del banquero, ¿dónde percibiría un menor riesgo? ¡Exacto!, el leasing es percibido como una operación de menor riesgo para una institución financiera. Y si tiene menor riesgo, ¿las tasas de interés que cobran serán mayores o menores frente a otro tipo de operaciones? Fácil de contestar, ¿no? Una operación de arrendamiento financiero debería costar menos (así, en condicional...con el sistema financiero peruano, uno nunca sabe). Un aparte, esto es consecuencia directa de uno de los axiomas de las finanzas: "la rentabilidad y el riesgo, están relacionados de manera directa", de ese modo entonces, a menor riesgo, menor rentabilidad.

¿Por qué le dije al inicio de esta entrega que su negocio debería tener utilidades?, pues para aprovechar las ventajas de los dos escudos fiscales que trae el leasing; intereses y depreciación acelerada. Ya sabe que, si no hay utilidades, no es posible disminuir el pago del impuesto a la renta, pues simplemente, no hay utilidades que gravar. Y ¿por qué le dije que una de las condiciones para que pueda optar por el leasing, es que pague IGV? Simple, no se olvide que las cuotas que se pagarán por este tipo de operaciones, están gravadas con el IGV. Por lo tanto, lo que se pague como IGV, puede ser utilizado como crédito fiscal y así disminuir el monto del impuesto que se le pagará a la SUNAT. Si no paga IGV, ¡OLVÍDESE DEL LEASING!, (así en mayúsculas y con signos de admiración), pues lo único que logrará es que la cuota se incremente y, por ende, la tasa de interés que paga por la operación.

Espero que después de este post, el leasing pase de ser un desconocido, a un amigo muy querido para usted y su negocio.

## 9. CASO PRÁCTICO – LEASING FINANCIERO EMPRESA AVE FÉNIX S.A.

### I. Proceso del arrendamiento financiero en la empresa Ave Fénix



La empresa de Transportes Ave Fénix S.A.C. tiene como actividad principal el transporte interprovincial de pasajeros y ha considerado la renovación de su flota de ómnibus, para tal fin se debe evaluar el efecto financiero de la solicitud mediante un arrendamiento financiero para comprar las unidades o de lo contrario comprarlo por medio de un préstamo realizando un pagaré.

Ambas opciones serán evaluadas y se determinará cuál será el efecto financiero que le genera a la empresa, asimismo se hará lo mismo con el préstamo mediante un pagaré, para realizar la comparación respectiva.

#### 1. Condiciones del arrendamiento financiero

Se comprará cuatro unidades que se detallan a continuación:

#### Costo total de unidades (en US\$)

M3 - C3 - OMNIBUS	T3I 958 – 43	200,847.46	23%
M3 - C3 - OMNIBUS	T3I 954 – 43	200,847.46	23%
M3 - C3 - OMNIBUS	T3I 957 – 43	200,847.46	23%
M3 - C3 - OMNIBUS	T3I 964 – 43	271,186.44	31%
		<b>873,728.82</b>	<b>100%</b>

El costo total asciende a 873,728.82 dólares

### 1. Determinación de la cuota y el cronograma

El total por las cuatro unidades es 873,728.82 dólares del cual el banco establece una cuota inicial equivalente al 10% lo que sería el aporte de la empresa.

La entidad financiera con la que se obtendrá el leasing es el Scotiabank.

Inicial: 87,372.88 dólares

TEA: 4.7%

Seguro: 3 dólares mensuales IGV 18%

El plazo para el pago del arrendamiento financiero es de 48 meses con opción de compra.

#### CALENDARIO PAGOS LEASING

#### BANCO SCOTIABANK

#### DOLARES AMERICANOS

N°	VENCIMIENTO	AMORTIZAC.	INTERESES	SEGURO	IGV	CUOTA
0	05/01/2012	87,372.88	-	3.00	15,727.66	103,103.54
1	05/02/2012	14,949.33	3,021.75	3.00	3,235.33	21,209.41
2	05/03/2012	15,006.77	2,964.31	3.00	3,235.33	21,209.41
3	05/04/2012	15,064.44	2,906.64	3.00	3,235.33	21,209.41
4	05/05/2012	15,122.33	2,848.75	3.00	3,235.33	21,209.41
5	05/06/2012	15,180.44	2,790.64	3.00	3,235.33	21,209.41
6	05/07/2012	15,238.77	2,732.31	3.00	3,235.33	21,209.41
7	05/08/2012	15,297.33	2,673.75	3.00	3,235.33	21,209.41
8	05/09/2012	15,356.12	2,614.96	3.00	3,235.33	21,209.41
9	05/10/2012	15,415.12	2,555.96	3.00	3,235.33	21,209.41
10	05/11/2012	15,474.36	2,496.72	3.00	3,235.33	21,209.41
11	05/12/2012	15,533.82	2,437.26	3.00	3,235.33	21,209.41
12	05/01/2013	15,593.52	2,377.56	3.00	3,235.33	21,209.41
13	05/02/2013	15,653.44	2,317.64	3.00	3,235.33	21,209.41
14	05/03/2013	15,713.59	2,257.49	3.00	3,235.33	21,209.41
15	05/04/2013	15,773.97	2,197.11	3.00	3,235.33	21,209.41
16	05/05/2013	15,834.59	2,136.49	3.00	3,235.33	21,209.41
17	05/06/2013	15,895.44	2,075.64	3.00	3,235.33	21,209.41
18	05/07/2013	15,956.52	2,014.56	3.00	3,235.33	21,209.41
19	05/08/2013	16,017.84	1,953.24	3.00	3,235.33	21,209.41

N°	VENCIMIENTO	AMORTIZAC.	INTERESES	SEGURO	IGV	CUOTA
20	05/09/2013	16,079.39	1,891.69	3.00	3,235.33	21,209.41
21	05/10/2013	16,141.18	1,829.90	3.00	3,235.33	21,209.41
22	05/11/2013	16,203.20	1,767.88	3.00	3,235.33	21,209.41
23	05/12/2013	16,265.47	1,705.61	3.00	3,235.33	21,209.41
24	05/01/2014	16,327.97	1,643.11	3.00	3,235.33	21,209.41
25	05/02/2014	16,390.72	1,580.36	3.00	3,235.33	21,209.41
26	05/03/2014	16,453.70	1,517.38	3.00	3,235.33	21,209.41
27	05/04/2014	16,516.93	1,454.15	3.00	3,235.33	21,209.41
28	05/05/2014	16,580.40	1,390.68	3.00	3,235.33	21,209.41
29	05/06/2014	16,644.11	1,326.97	3.00	3,235.33	21,209.41
30	05/07/2014	16,708.07	1,263.01	3.00	3,235.33	21,209.41
31	05/08/2014	16,772.27	1,198.81	3.00	3,235.33	21,209.41
32	05/09/2014	16,836.73	1,134.35	3.00	3,235.33	21,209.41
33	05/10/2014	16,901.43	1,069.65	3.00	3,235.33	21,209.41
34	05/11/2014	16,966.37	1,004.71	3.00	3,235.33	21,209.41
35	05/12/2014	17,031.57	939.51	3.00	3,235.33	21,209.41
36	05/01/2015	17,097.02	874.06	3.00	3,235.33	21,209.41
37	05/02/2015	17,162.72	808.36	3.00	3,235.33	21,209.41
38	05/03/2015	17,228.67	742.41	3.00	3,235.33	21,209.41
39	05/04/2015	17,294.87	676.21	3.00	3,235.33	21,209.41
40	05/05/2015	17,361.33	609.75	3.00	3,235.33	21,209.41
41	05/06/2015	17,428.05	543.03	3.00	3,235.33	21,209.41
42	05/07/2015	17,495.02	476.06	3.00	3,235.33	21,209.41
43	05/08/2015	17,562.25	408.83	3.00	3,235.33	21,209.41
44	05/09/2015	17,629.74	341.34	3.00	3,235.33	21,209.41
45	05/10/2015	17,697.48	273.60	3.00	3,235.33	21,209.41
46	05/11/2015	17,765.49	205.59	3.00	3,235.33	21,209.41
47	05/12/2015	17,833.76	137.32	3.00	3,235.33	21,209.41
48	05/01/2016	17,902.29	68.79	3.00	3,235.33	21,209.41
OPC	05/01/2016	-	3.00	-	0.54	3.54
<b>TOTAL</b>		<b>873,728.82</b>	<b>76,258.90</b>	<b>147.00</b>	<b>171,024.04</b>	<b>1,121,158.76</b>

## II. Crédito con pagaré

El crédito con pagaré tiene las siguientes condiciones:

Monto a financiar: 873,728.82 dólares

Tasa de interés anual: 5%

Plazo: 18 meses

Cuota mensual: 50,440.85 dólares

### CRONOGRAMA DE PAGOS

N°	AMORTIZACIÓN	INTERÉS	CUOTA	SALDO
<b>0</b>				<b>873,728.82</b>
<b>1</b>	46,881.17	3,559.68	50,440.85	<b>826,847.65</b>
<b>2</b>	47,072.17	3,368.68	50,440.85	<b>779,775.48</b>
<b>3</b>	47,263.95	3,176.90	50,440.85	<b>732,511.53</b>
<b>4</b>	47,456.51	2,984.34	50,440.85	<b>685,055.02</b>
<b>5</b>	47,649.85	2,791.00	50,440.85	<b>637,405.17</b>
<b>6</b>	47,843.98	2,596.87	50,440.85	<b>589,561.19</b>
<b>7</b>	48,038.91	2,401.95	50,440.85	<b>541,522.28</b>
<b>8</b>	48,234.62	2,206.23	50,440.85	<b>493,287.66</b>
<b>9</b>	48,431.14	2,009.71	50,440.85	<b>444,856.53</b>
<b>10</b>	48,628.45	1,812.40	50,440.85	<b>396,228.08</b>
<b>11</b>	48,826.57	1,614.28	50,440.85	<b>347,401.51</b>
<b>12</b>	49,025.49	1,415.36	50,440.85	<b>298,376.01</b>
<b>13</b>	49,225.23	1,215.62	50,440.85	<b>249,150.78</b>
<b>14</b>	49,425.78	1,015.07	50,440.85	<b>199,725.01</b>
<b>15</b>	49,627.15	813.70	50,440.85	<b>150,097.86</b>
<b>16</b>	49,829.33	611.52	50,440.85	<b>100,268.53</b>
<b>17</b>	50,032.34	408.51	50,440.85	<b>50,236.18</b>
<b>18</b>	<b>50,236.18</b>	<b>204.67</b>	<b>50,440.85</b>	<b>-</b>

Si bien en el contrato de arrendamiento financiero el monto del pago de los intereses es mayor en comparación con el pago del pagaré, esto se debe a que existe un mayor tiempo que demora el pago respectivo. Lo que significa que el arrendamiento financiero el plazo para pagar son 48 meses mientras que en el caso del pagaré el plazo es de 18 meses. Por lo tanto, es lógico que, en la primera forma de pago, es decir el leasing, el total de intereses sea más alto.

### III. Tratamiento tributario:

La base legal sobre la cual se basa el contrato de arrendamiento financiero es:

- Decreto Legislativo No.299 "Ley de Arrendamiento Financiero".
- Ley No. 27394 "Ley que modifica la ley del Impuesto a la Renta y el Decreto Legislativo No. 299".
- Decreto Legislativo No. 915 "Precisa los alcances del art. 18 del Decreto Legislativo 299".
- Decreto Supremo 179-2004-EF - Texto único ordenado de la Ley del Impuesto a la Renta.

Los beneficios para la empresa que opta por el leasing son:

- Para efectos tributarios, los bienes objeto de arrendamiento financiero se consideran activo fijo del cliente y se registrarán contablemente de acuerdo con la Norma Internacional de Contabilidad NIC 17, es decir, los bienes deben considerarse como parte del activo fijo para el cliente y como colocación de un crédito para Leasing Total. El registro contable se sustenta con el correspondiente contrato de arrendamiento financiero, debiendo el cliente activar el bien por el monto del "Capital financiado", para lo cual el contrato de arrendamiento financiero deberá estipular el monto de capital financiado, así como el valor de la opción de compra y de las cuotas pactadas, discriminando capital e intereses; siendo los intereses gasto deducible para el arrendatario para efectos del impuesto a la renta.
- El cliente podrá utilizar el Crédito Fiscal trasladado tanto en la cuota del arrendamiento financiero como en la venta del bien si ejerciere la opción de compra (valor residual).
- Se podrá aplicar como tasa de depreciación máxima anual aquella que se determine de manera lineal en función a la cantidad de años que comprende el contrato, siempre que la duración mínima del contrato se pacte entre 2 y 5 años, dependiendo que se trate de bienes muebles o inmuebles, los que deben cumplir con el requisito de ser considerados costo o gasto para efectos del Impuesto a la Renta, además el cliente deberá utilizar los bienes arrendados exclusivamente en el desarrollo de su actividad empresarial y ejercer la opción de compra al término del contrato.

Podemos establecer entonces que el beneficio tributario para la empresa consiste en la posibilidad de depreciar aceleradamente los buses en el plazo del contrato que es de 48 meses que cumple lo que indica la ley que debe ser como mínimo de 24 meses. Adicionalmente, las empresas también pueden tomar como gasto deducible los intereses pagados.

Además, la empresa podrá considerar el IGV de las cuotas pagadas como crédito fiscal. Asimismo, la empresa se ahorra el ITF al momento de adquirir el activo.

Se permite depreciar el activo en el plazo del contrato del leasing (discrecional), ello afecta la utilidad imponible, por consiguiente, deviene en un menor pago de Impuesto a la Renta (mayor liquidez para la empresa). **Realmente este es lo atractivo del Leasing.**

**IV. Tratamiento contable:**

NIC 16 Inmueble, maquinaria y equipo y NIC 17 Arrendamientos.

Un contrato de Arrendamiento financiero debe reflejarse en el balance general del cliente como el registro de un bien (Activo) y una obligación (Pasivo) de importes iguales al comienzo del contrato.

Los Estados Financieros de la empresa por lo menos deben incluir las siguientes revelaciones:

- La cantidad de bienes sujetos a arrendamiento financiero a la fecha del balance general.
- Las obligaciones relacionadas con estos contratos deben mostrarse separadamente de las otras obligaciones; distinguiéndose la parte corriente de la no corriente.
- Los requerimientos de revelación de la NIC No. 16 "Inmuebles, Maquinaria y Equipo".
- Garantías y restricciones impuestas en los contratos de arrendamiento.

**V. Registro contable:**

El registro contable de la operación de leasing debe considerar lo siguiente:

Pago del principal en soles: 2, 356,446.22

Intereses: 205,670.25

IGV: 461,252.40

1	DEBE	HABER
<b>32 ACTIVOS ADQUIRIDOS EN ARRENDAMIENTO FINANCIERO</b>		
322 Inmuebles, maquinaria y equipo		
3224 Equipos de transporte	2,356,446.22	
<b>37 ACTIVO DIFERIDO</b>		
373 Intereses diferidos	205,670.25	
<b>45 OBLIGACIONES FINANCIERAS</b>		
452 Contratos de arrendamiento financiero		2,562,116.47
X/X Por el reconocimiento del contrato de arrendamiento financiero		



4	DEBE	HABER
<b>46 CUENTAS POR PAGAR DIVERSAS - TERCEROS</b> 465 Pasivos por compra de activo inmovilizado 4653 Activos adquiridos en arrendamiento financiero	666,922.65	
<b>10 EFECTIVO Y EQUIVALENTES DE EFECTIVO</b> 104 Cuentas corrientes en Instituciones Financieras 1041 Cuentas corrientes Operativas		666,922.65
X/X Por la cancelación de las cuotas del contrato de arrendamiento financiero		

#### VI. Efecto financiero

Para determinar el efecto financiero del arrendamiento financiero se considerará la operación descrita previamente y cómo influye en la utilidad de la empresa, comparándolo con el pagaré y determinando cuál es el que tendría un mejor efecto dentro de la empresa.

Por tal motivo se ha considerado un estado de resultados simplificado para efectos didácticos en el caso.

#### Estado de resultados con operación de leasing

Ventas	10,000,000.00
Costo de ventas	7,100,000.00
<b>Utilidad bruta</b>	<b>2,900,000.00</b>
Gastos de administración	1,000,000.00
Gastos de venta	1,100,000.00
<b>Depreciación</b>	<b>589,111.56</b>
<b>Utilidad operativa</b>	<b>210,888.44</b>
Gastos financieros	84,617.79
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>126,270.65</b>
<b>Impuesto a la renta</b>	<b>37,881.20</b>

**Estado de resultados con operación de pagaré**

Ventas	10,000,000.00
Costo de ventas	7,100,000.00
<b>Utilidad bruta</b>	<b>2,900,000.00</b>
Gastos de administración	1,000,000.00
Gastos de venta	1,100,000.00
<b>Depreciación</b>	<b>471,289.24</b>
<b>Utilidad operativa</b>	<b>328,710.76</b>
Gastos financieros	78,136.61
<b>Utilidad antes de impuesto</b>	<b>250,574.15</b>
<b>Impuesto a la renta</b>	<b>75,172.25</b>

De acuerdo con las cifras mostradas se evidencia que existe un efecto en el cual con la operación del leasing se presenta un menor pago del impuesto a la renta por efectos de la depreciación acelerada que permite a la empresa depreciar los activos adquiridos en el plazo del pago del leasing es decir en cuatro años.

En el caso del pagaré no existe la depreciación acelerada lo que implica que el activo se deprecie según lo establecido por la SUNAT que es una tasa del 20% anual, es decir, en cinco años. Esto hace que la base imponible aumente y la empresa pague más por concepto de impuesto a la renta.

Los montos calculados por depreciación en ambos casos son los siguientes:

**Valor depreciable con leasing**

	nuevos soles
Valor leasing	2,356,446.22
<b>Depreciación acelerada</b>	
Años	Valor depreciable
1	589,111.56
2	589,111.56
3	589,111.56
4	589,111.56

**Valor depreciable con pagaré**

Valor pagaré	nuevos soles 2,356,446.22
Depreciación	20%
Años	valor depreciable
1	471,289.24
2	471,289.24
3	471,289.24
4	471,289.24
5	471,289.24

**10. CONCLUSIÓN**

El arrendamiento financiero según los resultados mostrados para el caso de la empresa Ave fénix S.A.C. resultó beneficiosa financieramente, porque pudo acceder a una tasa de interés más competitiva que en el caso del pagaré y también aplicó la depreciación acelerada a los activos que arrendo, con la finalidad de obtener un menor pago de impuesto lo que al final tiene un mayor efecto financiero porque reduce las salidas efectivas de dinero en la empresa.

Por tal motivo se genera un efecto muy beneficioso para la empresa por la operación de arrendamiento financiero, según lo mencionado anteriormente, como también porque tiene derecho a crédito fiscal deducible del pago del IGV.



## 11. EJERCICIO PROPUESTO

### 1.- El Arrendatario

El 02 de enero del 2016 celebró un contrato de arrendamiento Financiero referido a una maquinaria, bajo las siguientes condiciones:

Activo Fijo	:	Maquinaria Industrial
Cuota anual	:	S/ 20,000
Opción de Compra	:	S/ 20
Tasa de interés	:	13% anual
Plazo	:	3 años
Vida útil	:	5 años

Determinar el costo total de la maquinaria y la depreciación anual.

# 9

## Capítulo

# EVALUACIÓN DE INVERSIONES



*“Hacerlo bien nunca será suficiente, siempre cabía mejorar”  
Wal Mart*

### 1. INTRODUCCIÓN

Según Meza Orozco (2005), una inversión consiste en la aplicación de recursos en un proyecto determinado, relacionado en general con la actividad productiva de la empresa, con el fin de obtener una cantidad superior a los recursos empleados (rentabilidad). La rentabilidad de la inversión tiene como contrapartida un coste: el de financiación de la misma.

Al hablar de inversiones en la empresa, nos referimos a la adquisición de activos fijos, es decir, activos que implican la inmovilización de fondos en un periodo de tiempo relativamente largo que podríamos fijar como mayor a un año.



Una inversión, desde el punto de vista financiero también, decimos que es la asignación de recursos en el presente con el fin de obtener unos beneficios en el futuro. Así, se puede concebir como inversión no sólo el hecho de desembolsar una determinada cantidad de dinero sino también, por ejemplo, el tiempo que alguien dedica a formarse en una universidad.

Estas decisiones pueden significar el éxito o fracaso de una empresa o de un inversionista. Son importantes también, porque resulta difícil retractarse ante una decisión de esta índole, en contraste con otras decisiones financieras como las de financiación o las de reparto de utilidades.

En la mente de cualquier inversionista, el esquema que se plantea para tomar la decisión de invertir es:

¿Convendrá la inversión? Una inversión conviene a menos que se pueda recuperar con intereses y deje un excedente. Para tomar esta importante decisión de inversión, el inversionista debe contar:

- Con una tasa de interés que le sirva como referencia para poder decidir si invierte o no. Esta tasa de interés se conoce como tasa de oportunidad del inversionista, o sea, aquella tasa máxima que podría obtener de las diversas posibilidades que se le presentan para invertir su dinero.
- Con técnicas o métodos de análisis que le permitan comprobar que con la inversión que hace en el presente y los beneficios futuros, se va a ganar, al menos, la tasa de interés que él ha fijado como mínima para hacer su inversión, o sea, su tasa de oportunidad.
- Existen dos métodos de reconocida aceptación universal utilizados para evaluar proyectos de inversión:  
**valor presente neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR)**

Las decisiones de inversión son trascendentales para la actividad de la empresa, porque determinan su futuro económico y financiero durante un largo periodo de tiempo. La situación de la empresa en los próximos años en aspecto de rentabilidad y liquidez, depende del acierto en las decisiones de inversión presentes. Por lo tanto, la evaluación y selección de los proyectos de inversión son decisiones estratégicas de la empresa. Con frecuencia, los presupuestos de inversión pueden enfocarse más directamente si se centran algunas de las preguntas que se suscitan a la alta dirección, por ejemplo:

¿A qué ritmo debe la empresa intentar desarrollarse?

¿Qué grado de diversificación debe tener?

¿Cuántos recursos debe intentar obtener a préstamo?

## 2. TASA DE DESCUENTO

La tasa de descuento de los flujos de fondos o flujo de caja de un proyecto mide el coste de oportunidad de los fondos y recursos que se utilizan en el mismo. Los fondos se obtienen básicamente del mercado de capitales, sea por emisión de acciones o uso de fondos propios o mediante toma de deuda para financiar parte del proyecto. En los estudios de un proyecto de inversión interesa medir el efecto que el proyecto genera sobre quienes ofrecen fondos –cuya rentabilidad esperada es el dato relevante-. Esta tasa de descuento representa la preferencia en el tiempo y la rentabilidad esperada de los inversionistas.

La tasa de descuento es un elemento fundamental en la evaluación de proyectos, pues proporciona la pauta de comparación contra la cual el proyecto se mide. La tasa de descuento es a la vez el coste de los fondos invertidos (costo de capital), sea por el accionista o por el financista, y la retribución exigida al proyecto. De manera operativa, se la requiere para calcular el valor actual neto, así como para el análisis del tratamiento del riesgo.

En conclusión, podemos decir que la tasa de descuento es el precio que se paga por los fondos requeridos para cubrir la inversión de un proyecto. El valor de la inversión inicial de un proyecto tiene un costo, cualquiera sea la fuente de donde provenga, que es la tasa de descuento.

Los fondos requeridos para hacer la inversión inicial pueden provenir de diferentes fuentes:

- **Recursos propios.** El costo de su utilización corresponde al costo de oportunidad del dinero del inversionista o tasa de oportunidad, que es la mayor rentabilidad que dejaría de obtener por invertir en el proyecto.
- **Préstamos de terceros.** Su costo corresponde a la tasa de interés que pagaría el inversionista por la obtención del préstamo.
- **Combinación de recursos propios y préstamos de terceros.** Esta es la forma que por lo general se utiliza para financiar la inversión de un proyecto. Su costo corresponde a una tasa de interés promedio ponderada, que involucra la tasa de oportunidad del inversionista y el costo del préstamo. Esta tasa se conoce como Costo de Capital.

### 3. VALOR PRESENTE NETO (VPN)

El valor presente neto es una cifra monetaria que resulta de comparar el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos. En términos concretos, el valor presente neto consiste en comparar los ingresos con los egresos en soles de la misma fecha.

No basta con que las empresas generen utilidades, ya que esto no garantiza su permanencia en el mercado. En una economía capitalista solamente sobreviven en el largo plazo las empresas rentables y líquidas. Las finanzas modernas buscan índices dinámicos de desempeño que consideren el valor del dinero en el tiempo y cuyo cálculo se apoye en los flujos netos de efectivo. De estos índices, uno de los más utilizados es el VAN que se calcula comparando, en una misma fecha, la inversión inicial con los flujos netos de efectivo.

Para restablecer los signos en términos de igualdad, consideraremos que los desembolsos que señalan una salida de capital les aplicamos el signo negativo y los que constituyen ingresos o entradas tendrán signo positivo.

Si se tiene una inversión inicial  $P$  ( $II$ ) y unos flujos de efectivo neto ( $FNE$ ), el flujo de caja sería el siguiente:

$$VAN = \left[ \frac{F1}{(1+i)^1} + \frac{F2}{(1+i)^2} + \frac{F3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n} \right] - II$$

Al plantear la ecuación VAN observamos lo siguiente:

- Estamos comparando el valor de los egresos (inversión inicial  $I$  o  $P$ ) con los ingresos futuros (FNE o  $F$ ) en una misma fecha; para este caso, en el momento cero por conveniencia. Estamos midiendo el proyecto en soles del mismo día.
- La tasa de descuento utilizada para trasladar los FNE del futuro al presente es la tasa de oportunidad del inversionista, llamada también costo de capital simple. Estamos asumiendo que el inversionista aporta todos los recursos que requiere la inversión inicial.
- Estamos planteando un proyecto convencional o normal: proyecto con inversión inicial y unos beneficios futuros.

A las conclusiones que se pueden llegar son:

Valor	Significado	Decisión a tomar
<b>VAN&gt;0</b>	La inversión producirá ganancias	El proyecto puede aceptarse
<b>VAN&lt;0</b>	La inversión producirá pérdidas	El proyecto debería rechazarse
<b>VAN=0</b>	La inversión no producirá ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario, la decisión debería basarse en otros criterios, tales como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado, beneficios sociales, u otros factores.

Ejemplo: A un inversionista le proponen invertir S/ 100 000 y le aseguran que en los próximos 4 años recibirá S/ 45 000 cada año. Si su tasa de oportunidad es del 20% anual, ¿le conviene aceptar el negocio?

$$VAN = \left[ \frac{45000}{(1 + 0.20)^1} + \frac{45000}{(1 + 0.20)^2} + \frac{45000}{(1 + 0.20)^3} + \frac{45000}{(1 + 0.20)^4} \right] - 100\,000$$

$$VAN = S/ 16,493$$

### 3.1. ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL PROYECTO

Por ser el VAN mayor que cero, el proyecto se acepta.

**Nota:** Podemos utilizar la fórmula simplificada (FAS) Factor de actualización de la serie, ya que los flujos son iguales o constantes.

**Ahora la evaluación de la inversión utilizando Excel:**

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E
17					
18	<b>Inversión</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
19	-100,000.00	45,000.00	45,000.00	45,000.00	45,000.00
20					
21	<b>Tasa de Oportunidad</b>		20%		

The formula bar shows: `=A19+VNA(C21,B19:E19)`

The 'Argumentos de función' dialog box for the VNA function is open, showing the following arguments:

- Tasa:** C21 = 0.2
- Valor1:** B19:E19 = {45000,45000,45000,45000}
- Valor2:** = número

The result of the formula is displayed as: `= 116493.0556`

Below the dialog box, the text reads: "Devuelve el valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos futuros (valores negativos) y entradas (valores positivos)."

**Valor1:** valor 1, valor2, ... Valor1, Valor2, ... son de 1 a 254 pagos y entradas, igualmente espaciados y que ocurren al final de cada período.

Resultado de la fórmula = S/. 16,493.06

Buttons: [Ayuda sobre esta función](#), Aceptar, Cancelar

### 3.2. CONCLUSIONES SOBRE EL VAN

- Es un método de fácil aplicación
- La inversión y los beneficios futuros (Flujos de efectivo), se transforman en soles de hoy y así se puede ver si los ingresos son mayores que los egresos.
- Considera el valor del dinero en el tiempo
- Se necesita conocer la tasa de descuento para poder evaluar los proyectos. Este es el factor determinante en la aplicación del método. Cualquier error en su determinación repercute en la decisión de aceptar o rechazar un proyecto.
- Mide la rentabilidad de un proyecto en cifras monetarias.

#### 4. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Al analizar el VAN pudimos observar que su resultado dependía fundamentalmente de la tasa de descuento.

Vamos a analizar, ahora, un indicador que no depende de la tasa de descuento para su cálculo, sino que es una característica propia del proyecto.

Podemos definir, entonces, la TIR, como la tasa de interés que hace el VAN=0, o también, la tasa de interés que iguala el valor presente de los flujos descontados con la inversión.

Una interpretación importante de la TIR es que ella es la máxima tasa de interés a la que un inversionista estaría dispuesto a pedir prestado dinero para financiar la totalidad del proyecto, pagando con los beneficios (flujos netos de efectivo) la totalidad del capital y de sus intereses, y sin perder un solo centavo.

La TIR es la tasa de interés que rinden los dineros que aún permanecen invertidos en un proyecto y no sobre la inversión inicial.

Podemos, entonces, plantear la ecuación de la TIR de la siguiente forma:

$$VAN = 0 = \left[ \frac{F1}{(1 + TIR)^1} + \frac{F2}{(1 + TIR)^2} + \frac{F3}{(1 + TIR)^3} + \dots + \frac{Fn}{(1 + TIR)^n} \right] - II$$

##### 4.1. CÁLCULO DE LA TIR

Existen varias formas de calcular el TIRo

- Haciendo estimaciones de la tasa hasta que el VAN sea igual a cero
- Interpolando
- Uso de calculadoras financieras
- El más importante: ***Función financiera TIR de EXCEL.... ¡BENDITO EXCEL!... además, es la única forma de cálculo exacto que existe, el resto son estimaciones.***

##### 4.2. SIGNIFICADO DE LA TIR

Cuando se realiza una operación financiera, generalmente, se cree que la tasa de interés obtenida (TIR) representa el rendimiento o costo sobre la inversión inicial. La TIR es la tasa de interés pagada sobre los saldos de dinero tomado en préstamo o la tasa de rendimiento ganada sobre el saldo no recuperado de la inversión.

### 4.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS USANDO LA TIR

Cuando se utiliza el método de la TIR para evaluar proyectos de inversión, los criterios de aceptación o rechazo de un proyecto, son los siguientes:

- Cuando la TIR es mayor que la tasa de oportunidad, el proyecto se debe aceptar. El inversionista obtiene un rendimiento mayor del exigido; el inversionista gana más de lo que quería ganar.
- Cuando la TIR es igual a la tasa de oportunidad, es indiferente emprender o no el proyecto de inversión.
- Cuando la TIR es menos que la tasa de oportunidad, el proyecto se debe rechazar. El inversionista gana menos de lo que quería ganar.

**Ejemplo:** A un inversionista le proponen invertir S/ 100 000 y le aseguran que en los próximos 4 años recibirá S/ 45 000 cada año. Si su tasa de oportunidad es del 20% anual, ¿le conviene aceptar el negocio?

Como vemos vamos a utilizar el mismo ejemplo del VAN, y haciendo uso del Excel determinamos la TIR.

$$VAN = 0 = \left[ \frac{45000}{(1 + TIR)^1} + \frac{45000}{(1 + TIR)^2} + \frac{45000}{(1 + TIR)^3} + \frac{45000}{(1 + TIR)^4} \right] - 100\ 000$$

Utilizando Excel, determinamos **exactamente** la TIR del proyecto y hará que el VAN=0

$$TIR = 28.4909288408022\%$$

$$AN = 0 = \left[ \frac{45000}{(1 + 0.28490928)^1} + \frac{45000}{(1 + 0.28490928)^2} + \frac{45000}{(1 + 0.28490928)^3} + \frac{45000}{(1 + 0.28490928)^4} \right] - 100\ 000$$

$$VAN = 0$$

### ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL PROYECTO

En este caso se acepta el proyecto, ya que la TIR es mayor al costo de capital o tasa de oportunidad que es del 20%.

Ahora la evaluación de la inversión utilizando **Excel**:

	A	B	C	D	E	F
17						
18	<b>Inversión</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	
19	-100,000.00	45,000.00	45,000.00	45,000.00	45,000.00	
20						
21	Tasa de Oportunidad		20%			
22	Argumentos de función					
23	TIR					
24	Valores	A19:E19		=	{-100000,45000,45000,45000,45000}	
25	Estimar			=	número	
26				=	0.284909288	
27	Devuelve la tasa interna de retorno de una inversión para una serie de valores en efectivo.					
28	<b>Valores</b> es una matriz o referencia a celdas que contengan los números para los cuales se desea calcular la tasa interna de retorno.					
29						
30	Resultado de la fórmula = 28%					
31	<a href="#">Ayuda sobre esta función</a>				Aceptar	Cancelar
32						
33						

## 5. IMPORTANTE

Pudiera parecer que estos dos criterios son equivalentes o sustitutivos, porque al fin y al cabo ambos métodos nos permiten conocer la rentabilidad esperada de la inversión, el primero en valor absoluto y el segundo en valor relativo; sin embargo, ello no es cierto. Se trata de dos métodos que se apoyan en supuesto diferentes y que nos miden aspectos distintos de una misma inversión.

Por ello, si bien en las inversiones simples (aquellas donde sus flujos netos de caja son todos positivos) ambos criterios conducen siempre al mismo resultado, y en las decisiones de aceptación o rechazo de inversiones, pueden conducir a resultados distintos cuando se trata de ordenar o jerarquizar una lista de proyectos de inversión.

## 6. OTRAS FUNCIONES FINANCIERAS EN EXCEL PARA EVALUAR INVERSIONES

### 6.1. VNA.NO.PER

La función **VNA.NO.PER** (VAN no periódico) devuelve el VAN de un proyecto y se puede utilizar cuando sus flujos de caja ubicados en el futuro, tienen las siguientes características:

- Son de diferentes magnitudes
- Están distribuidos en plazos no necesariamente uniformes durante un horizonte temporal o vida útil del proyecto, esto significa que el plazo de ocurrencia del flujo 1, puede ser diferente del plazo de ocurrencia del flujo 2, este a su vez distinto del plazo de ocurrencia del flujo 3, y así sucesivamente.

- Los signos de los flujos que se producen en el horizonte temporal pueden ser positivos o negativos, según se trate de ingresos o egresos respectivamente.

**Ejemplo:**

Un proyecto cuya inversión inicial de S/ 600 000 se desembolsará el 10 de enero del 2013 tiene proyectado el cronograma de ocurrencia de sus flujos siguientes:

10/01/2013	01/06/2013	05/10/2013	21/12/2013	15/03/2014	25/07/2014	21/09/2014
-600 000	60 000	80 000	100 000	120 000	150 000	160 000

**Un cálculo rápido: utilice la función VAN.NO.PER La tasa de descuento es del 8% anual.**

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

DATOS	DESCRIPCIÓN	FECHA
II=	-600,000.00	10/01/2013
F1	60,000.00	01/06/2013
F2	80,000.00	05/10/2013
F3	100,000.00	21/12/2013
F4	120,000.00	15/03/2014
F5	150,000.00	25/07/2014
F6	160,000.00	21/09/2014
i=	8%	

The formula bar shows: `=VAN.NO.PER(C37,C30:C36,D30:D36)`

The dialog box 'Argumentos de función' shows:

- VNA.NO.PER
- Tasa: C37 = 0.08
- Valores: C30:C36 = {-600000;60000;80000;100000;120000...}
- Fechas: D30:D36 = {41284;41426;41552;41629;41713;41...}
- Resultado de la fórmula = 10,129.12

El VNA.NO.PER es S/ 10 129.12, por lo que se acepta la inversión.

**6.2. TIR.NO.PER**

La función **TIR.NO.PER** (TIR no periódico) devuelve LA TIR de un proyecto cuyos flujos de caja netos tienen las siguientes características:

- Son de diferentes magnitudes
- Están distribuidos en plazos no necesariamente uniformes durante un horizonte temporal o vida útil del proyecto, esto significa que el plazo de ocurrencia del flujo 1, puede ser diferente

del plazo de ocurrencia del flujo 2, este a su vez distinto del plazo de ocurrencia del flujo 3, y así sucesivamente.

- Los signos de los flujos que se producen en el horizonte temporal pueden ser positivos o negativos, según se trate de ingresos o egresos respectivamente.

**Ejemplo:**

Un proyecto cuya inversión inicial de S/ 600 000 se desembolsará el 10 de Enero del 2013 tiene proyectado el cronograma de ocurrencia de sus flujos siguientes:

10/01/2013	01/06/2013	05/10/2013	21/12/2013	15/03/2014	25/07/2014	21/09/2014
-600 000	60 000	80 000	100 000	120 000	150 000	160 000

El costo de capital de la inversión es del 8% anual.

Para un cálculo rápido utilizar la función financiera **TIR.NO.PER**

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

DATOS	DESCRIPCIÓN	FECHA
II=	-600,000.00	10/01/2013
F1	60,000.00	01/06/2013
F2	80,000.00	05/10/2013
F3	100,000.00	21/12/2013
F4	120,000.00	15/03/2014
F5	150,000.00	25/07/2014
F6	160,000.00	21/09/2014
i=	8%	

The dialog box for the **TIR.NO.PER** function shows the following arguments:

- Valores:** C30:C36 = {-600000;60000;80000;100000;120000;150000;160000}
- Fechas:** D30:D36 = {1284;41426;41552;41629;41713;41788}
- Estimar:** = cualquiera
- Resultado de la fórmula:** = 9.507%

The spreadsheet also shows the formula **TIR.NO.PER (36,D30:D36)** and the result **VNA.NO.PER 10,129.12**.

Rpta: La TIR.NO.PER es 9.5%, por lo tanto, se acepta la inversión, ya que es mayor al costo de capital del 8%.

## 7. EJERCICIOS PROPUESTOS

- Un proyecto de inversión demanda una inversión inicial de S/ 40,000.00 y durante sus 5 años de vida útil se esperan los flujos de caja netos siguientes:

Años	0	01-Feb	03-May
\$	-40,000	38,000	40,000

Calcule el VAN considerando un costo de oportunidad del 12% anual.

- Una empresa evalúa todos sus proyectos utilizando el VAN y la TIR ¿Debe la empresa aceptar el proyecto siguiente?

Año	Flujo de Efectivo
-----	-------------------

0	S/ -80,000
---	------------

1	140,000
---	---------

El costo del dinero es del 23% anual.

- Unos ingenieros propusieron la introducción de un elemento de equipo nuevo con la finalidad de incrementar la producción de cierta operación manual para soldar. El costo de inversión es de S/ 25,000, y el equipo tendrá un valor de mercado de S/ 5,000 al final de su vida esperada de cinco años. La productividad adicional atribuible al equipo importará S/ 8,000 por año, después de restar los costos de operación del ingreso que se genera por la productividad adicional. Si la tasa de interés es del 20% anual, ¿es buena esta propuesta?
- Un proyecto demanda una inversión inicial de \$ 70,000 Se espera tener flujos netos de caja anuales de \$ 12,000, \$ 15,000, \$ 25,000, \$ 25,000 y \$ 20,000 al final de cada uno de sus cinco años de vida útil. El valor de salvamento al final de la vida útil del proyecto se estima en \$ 7,000 Calcule la TIR anual durante la vida útil del proyecto
- Puede hacerse una inversión de \$ 10,000 en un proyecto que producirá un ingreso uniforme anual de \$ 5,310 durante cinco años, y luego tiene un valor de mercado (rescate) de \$ 2,000. Los gastos anuales serán de \$ 3,000 por año. La compañía está dispuesta a aceptar cualquier proyecto que rinda el 10% anual o más, sobre cualquier capital que se invierta. ¿Será una inversión deseable?

6. Calcule el Valor Presente Neto (VAN) de los siguientes proyectos a 10 años-.

Comente acerca de la aceptabilidad de cada uno de ellos. Suponga que la empresa tiene un costo de oportunidad del **11.5% anual**.

- a. La inversión inicial es de \$ 100,000 las entradas de efectivo son de \$ 15,000 anuales.
- b. La inversión inicial es de \$ 200,000 las entradas de efectivo son de \$ 28,000 anuales.

7. Un proyecto demanda una inversión inicial de \$ 100,000, se espera tener flujos netos de caja de \$ 35,000, \$ 35,000, \$ 25,000, \$ 65,000 y **-\$ 15,000** al final de cada uno de sus cinco años de vida útil. El valor de salvamento o residual al final de la vida útil del proyecto se estima en \$ 5,000 Calcular el VAN del proyecto, siendo el costo de capital del 11% anual.

8. Se compra una tolva en \$ 500,000 que produce los siguientes flujos de efectivo durante 1 año como sigue:

1er. Trimestre \$ 100,000

2do. Trimestre \$ 250,000

3er. Trimestre \$ 300,000

4to. Trimestre \$ 100,000

La tasa de interés es del **9% efectivo semestral**.

Diga Ud. Si la compra de la maquinaria produjo un resultado positivo o negativo ¿Por qué?

# 10

## Capítulo



# VALORACIÓN DE BONOS

*“El éxito de todas las organizaciones depende del comportamiento de cada individuo”*

*Covey*

## 1. EMISION DE BONOS POR EMPRESAS PERUANAS

### • Alicorp emitió bonos por S/ 500 millones, la mayor colocación pública en soles

Para Credicorp Capital, estructurador de la emisión, esta operación muestra la capacidad y profundidad del mercado local para operaciones de gran envergadura en soles.

La colocación de Alicorp fue 15 años a una tasa de 7.0% y con 10 años de gracia.

La empresa de alimentos Alicorp culminó hoy la emisión de Bonos Corporativos más grande en moneda nacional colocada públicamente en el mercado de valores peruano. Se trata de una colocación de S/ 500 millones a 15 años a una tasa de 7.0% y con 10 años de gracia.

La emisión formó parte del Tercer Programa de Bonos Corporativos de Alicorp hasta por un máximo de S/ 1,000 millones, del cual Credicorp Capital es estructurador.

El tamaño de esta transacción y las condiciones sumamente competitivas obtenidas por Alicorp demuestran la capacidad y la profundidad del mercado local para realizar emisiones en soles por montos bastante mayores de lo que usualmente se observan”, explicó el gerente de Finanzas Corporativas de Credicorp Capital, Rodrigo Mejía.

Recordó que el monto estimado para la emisión era de S/ 250 millones, pero esta se amplió hasta S/ 500 millones.

Gracias a la alta demanda de los inversionistas por los títulos de Alicorp se pudo realizar la emisión por el monto máximo del rango anunciado al mercado”, detalló el ejecutivo de Credicorp Capital.

## Hito

Por su parte, el CFO de Alicorp, Diego Rosado, indicó que realizar una emisión de estas dimensiones es un nuevo hito para la empresa de alimentos en el mercado de capitales local.

Además, reafirma la confianza que el mercado mantiene en la visión de largo de plazo de nuestra empresa”, aseveró

### • Banco Ripley emite bonos corporativos por S/ 50 millones

Banco Ripley destaca por ser un emisor recurrente, manteniendo instrumentos en circulación por S/ 322 millones.

Banco Ripley realizó su primera emisión de bonos corporativos del año por S/ 50 millones, la misma que fue realizada a un plazo de dos años y medio.

La colocación ha sido exitosa tanto en términos de apetito por el instrumento (una demanda de 1.7 veces el monto colocado) como en el spread obtenido (270 puntos básicos).

Cabe destacar que, durante los últimos dos años, el Banco Ripley ha mostrado un crecimiento sostenido con tasas interanuales mayores al 20% para la cartera de colocaciones.

### • Microsoft coloca bonos por US\$ 19,750 millones en siete tramos

La colocación de bonos por parte del gigante del software Microsoft servirá para ayudar a financiar la adquisición de la red social para profesionales LinkedIn.

El gigante de la tecnología Microsoft colocó bonos en siete tramos por US\$ 19,750 millones, la quinta emisión de una empresa por tamaño en la historia, publicó IFR, un servicio de información financiera de Thomson Reuters.

Microsoft, uno de los pocos emisores corporativos que tiene una calificación AAA, inició el proceso de emisión para ayudar a financiar la adquisición de la red social para profesionales LinkedIn.

Al momento del lanzamiento, la demanda por los siete tramos estaba alrededor de US\$ 51,000 millones, dijo a IFR uno de los bancos que gestionó la colocación.

Solo Dell y la cervecera AB InBev han realizado ofertas mayores en dólares en el 2016, por US\$ 20,000 millones y US\$ 46,000 millones, respectivamente.

### • Cementos Pacasmayo

Perfil de Deuda

Al 30 de setiembre de 2016, la deuda total ascendía a S/ 1,020.0 millones (US\$ 300.0 millones) que corresponden a los bonos internacionales emitidos en febrero de 2013. Estos bonos tienen una tasa cupón de 4.50% a un plazo de 10 años bullet.

## 2. BONOS CORPORATIVOS

Son instrumentos de deuda que indican que una corporación ha pedido prestada cierta cantidad de dinero y promete liquidarla en el futuro bajo condiciones claramente definidas. Por lo general estos instrumentos representan el porcentaje del valor nominal de un bono que se pagará anualmente como interés. A los tenedores de bonos, que son los prestamistas, se les prometen pagos de intereses y liquidarles la cantidad del principal al vencimiento.

### 2.1. ASPECTOS LEGALES DE LOS BONOS CORPORATIVOS:

#### 2.1.1. CONTRATO DE EMISIÓN DE BONOS:

Es un documento legal que especifica los derechos de los tenedores de bonos y las obligaciones de la corporación emisora. El contrato incluye:

##### a) Clausulas comunes:

Especifican ciertas prácticas mercantiles generales y de mantenimiento de registros que el emisor de bonos debe seguir. Por lo común, el prestatario deberá:

Mantener registros contables de acuerdo con las NIIFs

1. Proporcionar con regularidad estados financieros auditados.
2. Pagar impuestos y otras obligaciones cuando vengzan.
3. Mantener todas las instalaciones en funcionamiento.

##### b) Clausulas restrictivas:

Imponen restricciones operativas y financieras al prestatario. Estas ayudan a proteger al tenedor de bonos contra aumentos en el riesgo del prestatario. Las más comunes son:

1. Requieren un nivel mínimo de liquidez.
2. Prohíben la venta de cuentas por cobrar para generar efectivo.
3. Imponen restricciones sobre los activos fijos.
4. Restringen endeudamientos subsecuentes.

La violación de cualquier norma por parte del prestatario da a los tenedores de bonos el derecho a reclamar inmediatamente la liquidación de la deuda, continuar con el préstamo o modificar los términos del contrato de emisión de bonos.

##### c) Requerimientos de fondos de amortización:

Su objetivo es permitir el retiro sistemático de bonos antes de su vencimiento. Para cumplir con este requisito, la empresa hace pagos que se utilizan para retirar bonos comprándolos en el mercado.

**d) Seguridad de intereses:**

La protección del bono es crucial para garantizar la seguridad de la emisión del mismo, ello se debe aclarar en el contrato de emisión del bono.

**2.2. FIDUCIARIO:**

Es un tercero en un contrato de emisión de bonos. Puede ser un individuo, una corporación o el departamento fiduciario de un banco comercial. Al fiduciario se le paga para que actúe como “guardián” de los intereses de los tenedores de bonos, y puede tomar acciones específicas en nombre de éstos si se violan las condiciones del contrato.

**2.3. CALIFICACIONES DEL BONO**

Las agencias independientes como **Moody’s** y **Standard & Poor’s** evalúa el riesgo de las emisiones de bonos negociadas en público. Estas agencias derivan las calificaciones utilizando razones financieras y análisis de flujos de efectivo para evaluar los pagos probables de intereses y principal de bonos. Normalmente, se da una relación inversa entre la calidad de un bono y la tasa de rendimiento que el bono debe dar a los tenedores; así, los bonos de alta calidad (calificación alta) proporcionan rendimientos más bajos que los bonos de baja calidad (calificación baja). Esto refleja la compensación entre el riesgo y el rendimiento del prestamista. Se debe tener en cuenta que las calificaciones esperadas de la emisión del bono afectan la facilidad de su venta y su costo.

Moody’s	Interpretación	Standard & Poor’s	Interpretación
Aaa	Primera calidad	AAA	Calidad de inversión
Aa	Grado alto	AA	
A	Grado medio alto	A	
Baa	Grado medio	BBB	
Ba	Grado medio bajo o especulativo	BB	Especulativo
B	Especulativo	B	
Caa	De muy especulativo a cerca o en incumplimiento	CCC	
Ca		CC	
C	Insolvente	C	Bono de renta
		D	En incumplimiento

### 3. FUNDAMENTOS DE LA VALUACIÓN

La valoración es el proceso que vincula el riesgo y el rendimiento para determinar el valor de un activo en un momento dado en el tiempo, para ello un administrador financiero utiliza técnicas de valor del dinero en el tiempo y maneja los conceptos de riesgo y rendimiento.

#### 3.1. MODELO BÁSICO DE VALORACIÓN:

El valor del cualquier activo es el valor presente de todos los flujos de efectivo futuros que se espera que el activo proporcione durante un período dado, dicho período puede ser de cualquier duración, por lo tanto, el valor de un activo se determina descontando a su valor presente los flujos de efectivo esperados, usando el rendimiento requerido en proporción con el riesgo del activo como la tasa de descuento apropiada. Para determinar el valor presente del activo (en el tiempo 0) se usa la siguiente fórmula.

$$V_0 = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n}$$

$V_0$  = Valor del activo en el tiempo cero (es decir, hoy)

$CF_1$  = Flujo de efectivo esperado al final del año t

$k$  = Rendimiento requerido adecuado (tasa de descuento)

$n$  = Período relevante

### 4. VALUACIÓN DE BONOS

#### 4.1. FUNDAMENTOS DE LOS BONOS:

Sabiendo, que los bonos son instrumentos de deuda que usan las empresas y gobiernos para obtener grandes sumas de dinero, así mismo, teniendo en cuenta que la mayoría de bonos corporativos paga intereses semestralmente a una tasa de interés de cupón establecida, que tienen un vencimiento inicial de 10 a 30 años y un valor nominal de S/. 1,000 que se debe liquidar al vencimiento. Se procederá con un ejemplo a valorar un cierto bono:

**Ejemplo: Grupo Gloria**, emitió el 1 de enero de 2004 un bono a 10 años con una tasa de interés de cupón de 10%, un valor nominal de S/. 1 000 y que paga intereses semestralmente. Los inversionistas que compran este bono reciben el derecho contractual de dos flujos de efectivo:

1. S/. 100 de interés anual ( a una tasa de interés de cupón de 10% \* S/.1 000 del valor nominal), de los cuales se distribuyen S/. 50 (1/2 \* S/. 100) al final de cada uno de los semestres, y
2. S/.1 000 del valor nominal al final del año 10.

#### 4.2. VALUACIÓN DE BONOS BÁSICA:

El valor del bono es el valor presente de los pagos que su emisor está obligado a hacer, desde el momento actual hasta que se vence. El modelo básico del valor,  $B_0$ , de un bono se da a través de la siguiente ecuación:

En forma más simple, utilizamos las fórmulas claves combinadas

$$B_0 = I \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n * i} \right] + M \left[ \frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

**Donde:**

$B_0$  = Valor del bono en el tiempo cero

$I$  = Interés anual pagado en dólares

$n$  = Número de años al vencimiento

$M$  = Valor nominal en dólares

$i$  = Rendimiento requerido de un bono.

**Ejemplo:**

Suponiendo que el interés de la emisión del bono del Grupo Gloria se paga anualmente y que el rendimiento requerido es igual a la tasa de interés de cupón del bono,  $I = S/. 100$   $i = 10\%$ ,  $M = S/. 1 000$  y  $n = 10$  años.

Sustituyendo los valores observados resultaría:

$$B_0 = 100 \left[ \frac{(1 + 0,10)^{10} - 1}{(1 + 0,10)^{10} * 0,10} \right] + 1 000 \left[ \frac{1}{(1 + 0,10)^{10}} \right]$$

$$B_0 = S/. 614.50 + 386.00 = 1000.50$$

#### 4.3. COMPORTAMIENTO DEL VALOR DE UN BONO:

El valor de un bono rara vez es igual a su valor nominal, a veces algunos bonos se valúan por debajo o por encima de su valor nominal, varias fuerzas de la economía, así como el paso del tiempo tienden a afectar el valor. Por ello es útil entender el impacto que el rendimiento requerido y el tiempo al vencimiento tienen sobre el valor de los bonos.

#### 4.4. RENDIMIENTOS REQUERIDOS Y VALORES DE BONOS:

Es probable que el rendimiento requerido difiera de la tasa de interés de cupón debido a que:

1. Las condiciones económicas han cambiado, causando un cambio en el costo básico de fondos a largo plazo, o
2. El riesgo de la empresa ha cambiado.

Se debe tener en cuenta que los incrementos en el costo básico de fondos a largo plazo o en el riesgo, aumentarán el rendimiento requerido; y con las disminuciones sucederá

lo contrario. Lo importante es saber la relación entre el rendimiento requerido y la tasa de interés de cupón:

1. Cuando el rendimiento requerido sea mayor que la tasa de interés de cupón, el valor del bono,  $B_0$ , será menor que su valor nominal,  $M$ . En este caso se dice que el bono se vende con descuento que será igual a:  $M - B_0$ .
2. Cuando el rendimiento requerido sea menor que la tasa de interés de cupón, el valor del bono estará arriba de su valor nominal, en esta situación se dice que el bono se vende con una prima, que será igual a:  $B_0 - M$ .

**Ejemplo:** Encontrar el valor presente del bono si es que el rendimiento requerido del mismo bono subiera a 12% o bajara a 8% (usar los datos del anterior ejemplo):

**Rendimiento requerido = 12%**

$$B_0 = 100 \left[ \frac{(1 + 0,12)^{10} - 1}{(1 + 0,12)^{10} * 0,12} \right] + 1\,000 \left[ \frac{1}{(1 + 0,12)^{10}} \right]$$

$$B_0 = 887.00$$

**Rendimiento requerido = 8%**

$$B_0 = 100 \left[ \frac{(1 + 0,08)^{10} - 1}{(1 + 0,08)^{10} * 0,08} \right] + 1\,000 \left[ \frac{1}{(1 + 0,08)^{10}} \right]$$

$$B_0 = 1\,134.00$$

**En resumen:**

Rendimiento requerido, $kd(i)$	Valor del bono, $B_0$	Estado
12%	S/. 887.00	Descuento
10%	1,000.00	Valor nominal
8%	1,134.00	Prima

Todo lo anterior lo podemos obtener de una manera sencilla usando la **función financiera VA** de Excel de la siguiente manera:

VA

D	E	F	G	H	I
10					
11	<b>DATOS</b>		<b>DESCRIPCION</b>		
12	100.00	Pago de interes del bono			
13	10	Número años del Bono			
14	1,000.00	Valor Nominal del Bono			
15	8%	Tasa o rendimiento requerido			
16	<b>FÓRMULA</b>		<b>DESCRIPCION DEL RESULTADO</b>		
17	=VA(8%,10,100,1000,0)	Valor del Bono			

**Argumentos de función**

VA

Tasa 8% = 0.08

Nper 10 = 10

Pago 100 = 100

Vf 1000 = 1000

Tipo 0 = 0

= -1134.201628

Devuelve el valor presente de una inversión: la suma total del valor actual de una serie de pagos futuros.

**Tasa** es la tasa de interés por periodo. Por ejemplo, use 6%/4 para pagos trimestrales al 6% TPA.

Resultado de la fórmula = -1,134.20

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar

VA

D	E	F	G	H	I
10					
11	<b>DATOS</b>		<b>DESCRIPCION</b>		
12	100.00	Pago de interes del bono			
13	10	Número años del Bono			
14	1,000.00	Valor Nominal del Bono			
15	8%	Tasa o rendimiento requerido			
16	<b>FÓRMULA</b>		<b>DESCRIPCION DEL RESULTADO</b>		
17	=VA(8%,10,100,1000,0)	Valor del Bono			

**Argumentos de función**

VA

Tasa 8% = 0.08

Nper 10 = 10

Pago 100 = 100

Vf 1000 = 1000

Tipo 0 = 0

= -1134.201628

Devuelve el valor presente de una inversión: la suma total del valor actual de una serie de pagos futuros.

**Tasa** es la tasa de interés por periodo. Por ejemplo, use 6%/4 para pagos trimestrales al 6% TPA.

Resultado de la fórmula = -1,134.20

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar

#### 4.5. INTERESES SEMESTRALES Y VALORES DE BONOS:

El procedimiento que se usa para valorar bonos que pagan intereses semestralmente debe estar dirigido a encontrar el valor presente, lo que implica:

3. Convertir el interés anual  $I$ , en interés semestral dividiendo  $I$  entre 2.
4. Convertir el número de años al rendimiento,  $n$ , al número de período de 6 meses al vencimiento multiplicando  $n$  por 2.
5. Convertir el rendimiento anual requerido establecido (en lugar del efectivo) para bonos de riesgo similar que también pagan intereses semestralmente a partir de una tasa anual,  $k_d$ , a una tasa semestral dividiendo  $k_d$ , entre 2.

Entonces la fórmula para valorar un bono que paga intereses semestralmente sería:

**Ejemplo:** Si el bono del Grupo Gloria paga intereses semestralmente y el rendimiento anual requerido establecido,  $k_d$ , es 12% para bonos de riesgo similar que también pagan intereses semestralmente, calcular el valor presente del bono.

$$B_o = 50 \left[ \frac{(1 + 0,06)^{20} - 1}{(1 + 0,06)^{20} * 0,06} \right] + 1\,000 \left[ \frac{1}{(1 + 0,06)^{20}} \right]$$

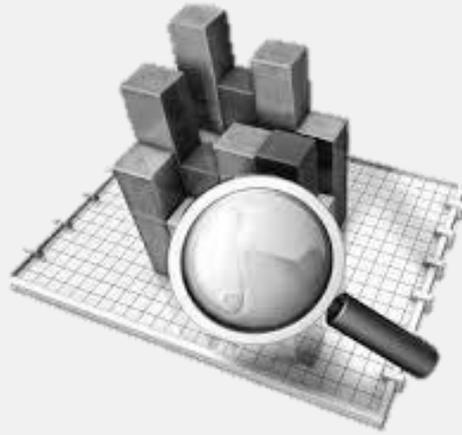
$$B_o = 50 * (11.470) + 1\,000 * (0.312) = 885.50$$

Comparando este resultado con el valor de \$887.00 encontrado antes para la capitalización anual, podemos ver que el valor del bono es más bajo cuando se pagan intereses semestrales. Esto siempre ocurrirá cuando el bono se venda con un descuento, en el caso de los bonos que se vendan con una prima ocurrirá lo contrario: el valor con intereses semestrales será mayor que con intereses anuales.

#### 6. EJERCICIOS PROPUESTOS:

1. Laredo es una empresa agroindustrial situada en Trujillo. La Gerencia Financiera se encuentra estudiando emitir bonos de valor nominal de \$ 1 000.00 a 5 años y pagando un interés de 13% anual. Los intereses lo pagarán mensualmente. Los inversionistas que desean adquirir estos bonos desean tener un rendimiento del 12% anual. ¿Qué precio deben pagar por cada bono de valor nominal \$ 1 000?
2. ¿Qué cantidad debería pagar un inversionista racional por un bono a 5 años con cupones semestrales al 8%? El bono tiene un valor a la par de S/. 1 000 y un rendimiento al vencimiento de 6%.

3. ¿Cuál será el rendimiento al vencimiento sobre un bono a 10 años con cupones anuales al 8% que actualmente se vende en S/. 1 100? El valor nominal del bono es de S/. 1 000
4. La Gerencia Financiera de Gloria estudia emitir bonos de valor nominal de \$ 10 000 a 5 años y pagando un interés de 12% anual. Los intereses lo pagarán semestralmente. Los inversionistas que desean adquirir estos bonos desean tener un rendimiento del 10% anual. ¿Qué precio deben pagar por cada bono de valor nominal \$ 10 000?



# 11

## Capítulo

# VALORACIÓN DE ACCIONES

*“La simplicidad da origen a la claridad”*

*Steve Jobs*

Buffett, con su 20% anual de promedio a lo largo de 30 años es considerado uno de los mejores inversores del mundo, y probablemente sea hoy en día la voz más autorizada en el mercado de valores. ¿Qué tiene de especial y cómo podríamos imitarle?

Según explica Ángel Faustino en su obra "Invertir tus ahorros y multiplicar tu dinero" de la colección 'Para dummies' (Deusto), una de las claves es que Buffett no hace nada complejo a la hora de invertir. Compra acciones corrientes y luego se sienta a esperar a que el mercado las valore. Sus métodos ni se acercan a la complejidad de los analistas financieros. Mucho tiene que ver en esta filosofía su formación con Benjamin Graham, su profesor en Columbia y de quien aprendió la diferenciación crucial entre valor y precio. También tiene influencias de Keynes, quien además de economista brillante fue un gran inversor. De él aprendió la importancia de gestionar una cartera muy reducida, con pocos negocios pero que se comprendan a la perfección.

## 1. DIFERENCIA ENTRE CAPITAL DE DEUDA Y EL CAPITAL PROPIO

Según Gitman, en lenguaje de negocios, existen dos formas de financiación: capital y deuda. Los inversores de capital compran una porción de la participación en su empresa. Técnicamente, corren el riesgo con usted y no tiene que devolverles. Sin embargo, si le va bien, compartirán su éxito. A cambio de su inversión de capital, es posible que también quieran participar en las decisiones de la empresa.

Los inversores de deuda son prestamistas que esperan que les devuelvan su dinero en un momento determinado. Quieren estar seguros de que usted es un riesgo crediticio aceptable, pero no es probable que se involucren directamente en las decisiones de su empresa. Sin embargo, es posible que reclamen sus activos si usted no les devuelve el préstamo.

Por ejemplo, digamos que tiene un amigo o pariente con algo de dinero extra y desea apoyarlo en su nueva empresa. Este amigo podría estar dispuesto a darle el dinero y nada más, lo cual sería lo mejor para usted, pero quizás no quiera aceptar un obsequio o sus amigos quieran un acuerdo más formal.

Si su amigo usa el dinero para efectuar una inversión de capital, a cambio podría adquirir acciones o participación de su compañía. Usted podría reflejar ese arreglo en el marco legal de su compañía. Estas acciones tendrán un valor, sobre la base del valor de la compañía, que es esencialmente la diferencia entre lo que es de propiedad de la empresa (activo) y lo que debe (pasivo). El objetivo es que este valor aumente con el tiempo, de modo que las acciones valgan más. Su amigo podría querer trabajar con usted para aumentar las probabilidades de que esto ocurra. Cuando la compañía obtenga una ganancia, puede elegir compartirla con sus accionistas dándoles efectivo o dividendos por acciones, o bien, reinvertirla con el objetivo de hacer que la compañía y sus acciones valgan más con el tiempo.

Si su amigo le presta el dinero, su compañía acordará devolverlo en una fecha definida, con (o sin) una tasa definida de interés. A menos que haga otro tipo de acuerdo, el prestamista no tendrá derecho a ninguna otra cosa si su empresa fracasa o tiene éxito.

## CAPITAL DE DEUDA VS CAPITAL PROPIO

DIFERENCIAS ENTRE CAPITAL DE DEUDA Y CAPITAL PROPIO		
Característica	DEUDA	CAPITAL PROPIO
*Voz en la administración	No	Sí
Derechos sobre los ingresos y activos	Prioridad sobre el capital propio	Subordinado a la deuda
Vencimiento	Establecido	Ninguno
Tratamiento fiscal	Deducción de intereses	Ninguna deducción
* Voz en la votación		

## 2. ACCIONES COMUNES Y PREFERENTES

### 2.1. ACCIONES COMUNES

Los verdaderos dueños de la empresa son los accionistas comunes que invierten su dinero en la empresa solamente a causa de sus expectativas de rendimientos futuros. El accionista común también se conoce con el término de "Dueño residual", ya que en esencia es él quien recibe lo que queda después de que todas las reclamaciones sobre las utilidades y activos de la empresa se han satisfecho.

### 2.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES COMÚNES

**Valor a la par:** La acción común se puede vender con un valor o sin un valor a la par. Un valor a la par es un valor relativamente inútil que se da a la acción en forma arbitraria en el acta de emisión. Generalmente es bastante bajo, ya que los dueños de las empresas pueden ser legalmente responsables por una suma igual a la diferencia entre el valor a la par y el precio que se pague por la acción si este es menor que el valor a la par.

**Derecho al voto:** Generalmente cada acción da derecho al tenedor a un voto en la elección de directores o en otras elecciones especiales. Ocasionalmente se emiten acciones comunes sin derecho al voto cuando los dueños actuales de la empresa desean conseguir capital con la venta de acciones comunes, pero no quieren renunciar a cualquier derecho al voto.

**División de acciones:** Esta se utiliza usualmente para rebajar el precio de mercado de las acciones de la empresa. Se hacen a menudo antes de una emisión nueva para acrecentar la facilidad de mercadeo de las acciones y para estimular la actividad del mercado.

**Dividendos:** El pago de dividendos corporativos queda a discreción de la junta directiva. Los dividendos pueden pagarse en efectivo, acciones o en especie.

**Readquisición de acciones:** Las acciones que se hayan readquirido por parte de la empresa se llaman acciones en tesorería. Esto se hace para cambiar su estructura de capital o para aumentar los rendimientos de los dueños. El efecto de las readquisiciones de acciones comunes, es parecido al pago de dividendos a los accionistas.

**Distribución de utilidades y activos:** El tenedor de las acciones comunes no tiene garantía de recibir ninguna clase de distribuciones periódicas de utilidades en formas de dividendos, ni tampoco tiene ninguna clase de garantía en caso de liquidación. El accionista común debe considerar la empresa como un negocio en marcha y si cambia de idea existen oportunidades de vender o deshacerse de sus valores.

**Derechos de suscripción:** La emisión de acciones comunes dan a los accionistas derechos de compra que les permite mantener su propiedad proporcional en la corporación cuando se hacen nuevas emisiones. Estos derechos permiten a los accionistas mantener su control de la votación y evitan la dilución de su propiedad y utilidades.

### 2.2 ACCIONES PREFERENTES

Las acciones preferentes son un instrumento financiero híbrido, ya que tienen rasgos que las asemejan tanto a las obligaciones que ya se expusieron como a las acciones comunes, que se explican más adelante en este mismo capítulo..

**ACCIONES PREFERENTES CONVERTIBLES:** Se emiten como preferentes inicialmente, pero tienen la opción de canjearse por otro título emitido por la empresa.

### 3. VALORACION DE ACCIONES COMUNES

- El valor de una acción de capital común se puede calcular de varias maneras. Tienen valor en libros, valor de liquidación, valor de mercado y valor intrínseco. El valor en libros y el de liquidación no reflejan el valor de la empresa como un negocio en marcha, sino que más bien consideran a la empresa como un conglomerado de activos y pasivos sin ninguna capacidad de generar utilidades.
- El valor en libros calcula el valor de la acción común como el monto por acción del aporte de acciones comunes que se indica en el Balance General de la empresa.
- El valor de liquidación se basa en el hecho de que el valor en libros de los activos de la empresa generalmente no es igual a su valor del mercado. Se calcula tomando el valor de mercado de los activos de la empresa, restando de esta cifra los pasivos y las reclamaciones de los accionistas preferentes y dividiendo el resultado entre el número de acciones de capital común vigente.
- El valor real o intrínseco de una acción es encontrar el valor presente de todos los dividendos futuros por acción previstos durante la vida supuestamente infinita de la empresa.

#### 3.1 ECUACIÓN BÁSICA PARA LA VALORACIÓN DE ACCIONES COMUNES.

Al igual que el valor de un bono, el valor de una acción común es igual al valor presente de todos los flujos de efectivos futuros (dividendos) que se espera que ésta proporcione durante un tiempo infinito. Aunque un accionista puede obtener ganancias de capital vendiendo acciones a un precio mayor que el que pagó originalmente, lo que se vende en realidad es el derecho a todos los dividendos futuros.

El modelo básico para la valoración de acciones comunes lo expresa la siguiente ecuación:

$$P_o = \left[ \frac{D_1}{(1+i)^1} + \frac{D_2}{(1+i)^2} + \frac{D_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{D_\infty}{(1+i)^\infty} \right]$$

Donde:

**P<sub>o</sub>**= valor de acciones comunes

**D<sub>t</sub>** = Dividendo por acción esperado al final del año t

**i** = rendimiento requerido de acciones comunes.

La ecuación puede simplificarse redefiniendo el dividendo de cada año, D<sub>t</sub>, con relación al crecimiento anticipado. Demostramos dos modelos: crecimiento cero y crecimiento constante.

### 3.2 MODELO DE CRECIMIENTO CERO

El método de crecimiento cero asume una corriente de dividendos no crecientes. La ecuación básica antes descrita, se reduce a

$$P_0 = \frac{D_1}{i}$$

**Ejemplo 1:** Se espera que el dividendo de Gloria, permanezca constante a 6 nuevos soles por acción indefinidamente. Si el rendimiento requerido de sus acciones es del 15%, el valor de las acciones es de 40 nuevos soles.

$$P_0 = \frac{6}{0.15} = 40$$

**Ejemplo 2:** Ferreyros es una empresa de la industria de componentes de herramientas mecánicas. El último dividendo de acciones ordinarias de la empresa fue de S/. 2.40 por acción. Debido a su madurez y su volumen de ventas y a sus ganancias estables, la administración de la empresa siente que los dividendos se mantendrán en el nivel actual durante el futuro previsible.

a) **Si el rendimiento requerido es de 12%. ¿Cuál será el valor de las acciones ordinarias de Ferreyros?**

El valor sería =  $2.4 / 0.12 = S/. 20$

b) **Si, como lo perciben los participantes del mercado el riesgo de la empresa se incrementa repentinamente, causando así que el rendimiento requerido suba a 20%. ¿Cuál será el valor de las acciones ordinarias?**

Acc. Ordinarias =  $2.4 / 0.2 = S/. 12$

### 3.3 VALORACIÓN DE ACCIONES PREFERENTES

Como las acciones preferentes proporcionan generalmente a sus tenedores un dividendo anual fijo durante su supuesta vida infinita, la ecuación de acciones comunes puede utilizarse para calcular el valor de las acciones preferentes.

**Ejemplo 1:** Una acción preferente que paga un dividendo anual establecido de 4 nuevos soles y tiene un rendimiento requerido del 30%, la acción tendría un valor 13.33

$$P_0 = \frac{4}{0.30} = 13.33 \text{ nuevos soles}$$

**Ejemplo 2:** El Aguila S.A desea estimar el valor de sus acciones preferentes en circulación. La emisión preferente tiene un valor mínimo de S/. 80 y paga un dividendo anual de S/. 6.40

por acción. Las acciones preferentes de riesgo similar están ganando actualmente una tasa de rendimiento anual de 9.3%.

- a. ¿Cuál es el valor de mercado de las acciones preferentes en circulación?

$$P_0 = 6.40 / 0.093$$

$$P_0 = S/. 68.82$$

- b. Si un inversionista compra las acciones preferentes al valor calculado en la parte a). ¿Cuánto gana o pierde por acción si las vende cuando el rendimiento requerido de acciones preferentes de riesgo similar se ha elevado a 10.5%? ¿explique.

$$P_0 = 6.40 / 0.105$$

$$P_0 = 60.95$$

Rpta: pierde S/. 7.87

### 3.4 MODELO DE CRECIMIENTO CONSTANTE

El modelo de crecimiento constante, asume que los dividendos crecerán a una tasa constante, pero a una tasa menor que el retorno requerido (la suposición de que la tasa de crecimiento constante,  $g$ , es menor que el rendimiento requerido,  $i$ , es una condición matemática necesaria para obtener el modelo), por lo tanto la ecuación será:

$$P_0 = \frac{D_1}{i - g}$$

**Ejemplo 1:** Azucena SAC, una pequeña empresa de dulces, pagó de 2008 al 2013 los siguientes dividendos por acción:

Año	Dividendo por acción
2013	1.40
2012	1.29
2011	1.20
2010	1.12
2009	1.05
2008	1.00

Esta es una tasa histórica compuesta anual. **Empleando la función TASA de Excel**, encontramos la **tasa de crecimiento que es del 7%**. La empresa calcula que su dividendo en 2014,  $D_1$ , será igual a 2 nuevos soles. Se asume que el rendimiento requerido,  $i$ , es del 15%, por lo tanto el valor de las acciones es de 25 nuevos soles por acción.

$$P_0 = \frac{2}{0.15 - 0.07} = 25$$

La tasa de crecimiento calculada anteriormente la podemos obtener fácilmente en Excel:

**Ejemplo 2: Valor de acciones ordinarias – crecimiento constante:**

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	D	E	F	G	H	I
10						
11		<b>DATOS</b>		<b>DESCRIPCION</b>		
12		5	Número de años de pago de Dividendos			
13		1	Dividendo por acción 2008			
14		1.40	Dividendo por acción 2013			
15		<b>FÓRMULA</b>		<b>DESCRIPCION DEL RESULTADO</b>		
16		=TASA(5,0,1,-1.4,0)	Tasa de Crecimiento Constante			

The 'Argumentos de función' dialog box for the TASA function shows the following values:

- Nper: 5
- Pago: 0
- Va: 1
- Vf: -1.4
- Tipo: 0

The calculated result is 0.069610376, which is displayed as 7% in the spreadsheet.

Utilice el modelo de crecimiento constante (modelo Gordon) para encontrar el valor de cada una de las empresas que se muestran en la tabla siguiente:

Empresa	Dividendo esperado para el año siguiente	Tasa de crecimiento de dividendos	Rendimiento requerido
A	1.20	8%	13%
B	4.00	5	15
C	0.65	10	14
D	6.00	8	9
E	2.25	8	20

**MODELO DE CRECIMIENTO CONSTANTE:  $P_0 = D_1 / (i - g)$**

**EMPRESA "A":**  
 $P = 1.20 / (0.13 - 0.08)$   
 $P = S/. 20.00$

**EMPRESA "B":**  
 $P = 4 / (0.15 - 0.05)$   
 $P = S/. 40.00$

**EMPRESA "C":**  
 $P = 0.65 / (0.14 - 0.1)$   
 $P = S/. 16.25$

**EMPRESA "D":**  
 $P = 6 / (0.09 - 0.08)$   
 $P = S/. 600.00$

**EMPRESA "E":**  
 $P = 2.25 / (0.2 - 0.08)$   
 $P = S/. 18.75$

**Ejemplo 3: Valor de acciones ordinarias- crecimiento constante**

Las acciones ordinarias de Coca Cola, Inc., pagaron un dividendo de S/. 1.20 por acción el año pasado. La compañía espera que las ganancias y los dividendos crezcan a una tasa de 5% anual durante el futuro previsible.

- a. ¿Qué tasa de rendimiento requerido para estas acciones daría como resultado un precio de S/. 28 por acción?

$$28 = 1.20 / (i - 0.05)$$
$$i = 9.28\%$$

- b. ¿Si Coca Cola tuvo crecimiento de ganancias y crecimiento de dividendos a una tasa de 10%, ¿qué tasa de rendimiento requerido daría como resultado un precio de S/. 28 por acción?

$$28 = 1.20 / (i - 0.1)$$
$$i = 14.28\%$$

**4 OTROS MÉTODOS PARA LA VALORACIÓN DE ACCIONES COMUNES**

Existen otros métodos para la valoración de acciones comunes. Entre los más populares están el valor en libros y el valor de liquidación.

#### 4.1 VALOR EN LIBROS

El valor en libros por acción es simplemente la cantidad por acción común que se recibiría si todos los activos de la empresa se vendieran a su valor en libros exacto y los beneficios restantes después de pagar todos los pasivos (incluyendo las acciones preferentes) se dividieran entre los accionistas comunes.

##### Ejemplo:

A finales de 2013, el balance general de Emtrafer S.A muestra un total de activos de 8 millones de nuevos soles, un total de pasivos de 4 millones de nuevos soles, y 100,000 acciones comunes en circulación. Por lo tanto, su valor en libros por acción sería:

$$\frac{8,000,000 - 4,000,000}{100,000} = 40 \text{ nuevos soles por acción}$$

De hecho, aunque la mayoría de las acciones se venden por arriba de su valor en libros, no es raro encontrar acciones que se venden por debajo de su valor en libros cuando los inversionistas creen que los activos están sobrevaluados o que los pasivos de la empresa se han subestimado.

#### 4.2 VALOR DE LIQUIDACIÓN

El valor de liquidación por acción es el monto real por acción común que se recibiría si todos los activos de la empresa se vendieran a su valor de mercado, se pagaran los pasivos, y cualquier dinero restante se distribuyera entre los accionistas comunes. Ejemplo:

Emtrafer S.A. descubrió por medio de una investigación que podía obtener sólo 7 millones de nuevos soles si vendiera sus activos hoy. Por lo tanto, el valor de liquidación por acción de la empresa sería

$$\frac{7,000,000 - 4,000,000}{100,000} = 30 \text{ nuevos soles por acción}$$

Si no consideramos los gastos de liquidación, este monto sería el valor mínimo de la empresa.

## **5. EJERCICIOS PROPUESTOS:**

1. Actualmente, las acciones ordinarias de Cementos Lima pagan un dividendo anual de S/. 5.90 por acción. El rendimiento requerido de las acciones ordinarias es de 15%. Estime el valor de las acciones ordinarias si se espera que los dividendos crezcan a una tasa anual constante de 17% hasta el infinito.
2. Las acciones ordinarias de Buenaventura pagaron un dividendo de S/. 1.20 por acción el año pasado. La compañía espera que las ganancias y los dividendos crezcan a una tasa de 5% anual durante el futuro previsible.

¿Qué tasa de rendimiento requerido para estas acciones daría como resultado un precio de S/. 28 por acción?



# 12

## Capítulo

## TÉCNICAS PARA PREPARAR PRESUPUESTO DE CAPITAL (Inversiones): Certeza y Riesgo

### 1. CASO ALICORP

Cuando Alicorp lanzó su mayonesa alacena, culminó una investigación y desarrollo que le costaron varios millones de nuevos soles en la misma investigación, en la compra de maquinaria y equipos y en la comercialización del producto.

El caso Alicorp es un ejemplo de una decisión de presupuesto de capital. El hecho de gastar varios millones de soles para comprar activos fijos y lanzar un nuevo producto, especialmente en un



mercado que está acostumbrado a preparar su propia mayonesa casera, es obviamente una empresa de dimensiones mayores, por lo que los riesgos y las recompensas potenciales deben ser cuidadosamente ponderadas.

El proceso de asignar o de presupuestar recursos de capital es por lo general más complejo que decidir si se debe comprar o no un activo fijo en particular. Con frecuencia nos enfrentaremos a consideraciones más amplias tales como si deberíamos lanzar o no un nuevo producto o ingresar a un nuevo mercado. Este tipo de decisiones determinará la naturaleza de las operaciones de la empresa y de los productos de los años venideros, principalmente, porque por lo general las inversiones en activos fijos son de una vida muy prolongada y difícil de revertir una vez que se han hecho.

Por las razones expuestas, el presupuesto de capital es probablemente el aspecto más importante de las finanzas. La manera en la cual una empresa decida financiar sus operaciones (el tema referente a la estructura de capital) y la forma en que administre sus actividades operativas a corto plazo (tema referente al capital de trabajo) son aspectos importantes; pero son los activos fijos los que definen el negocio de la empresa. Por ejemplo, las empresas de transporte interprovincial son empresas porque opera buses, independientemente de la manera como dichos buses sean financiados.

Cualquier empresa cuenta con un enorme número de posibilidades de inversión. Cada una de ellas es una alternativa disponible para la empresa. Algunas opciones son valiosas y otras no. Desde luego, la esencia de una administración financiera exitosa es aprender a discriminar entre ellas. Con ello en mente, en este capítulo, nuestro objetivo es presentar las técnicas utilizadas para analizar los negocios potenciales y decidir cuáles vale la pena concretar.

## 2. TECNICAS PARA PREPARAR PRESUPUESTO DE CAPITAL

Como sabemos la meta de la administración financiera es crear valor para los accionistas. De este modo, el administrador financiero debe examinar una inversión potencial a la luz de su probable efecto sobre el precio de las acciones de la empresa.

### 2.1. VALOR PRESENTE NETO

La idea básica:

Se dice que conviene realizar una inversión cuando ésta crea valor para sus propietarios. En un sentido general, creamos valor al identificar una inversión que vale más en el mercado que lo que nos cuesta su adquisición.



Por ejemplo, suponga que usted compra una casa en \$ 50,000 y además desembolsa \$ 30,000 adicionales por reparaciones, pinturas y otros. Su inversión será de \$ 80,000. Cuando se terminan los trabajos, usted vende la casa en \$ 120,000. El valor de mercado (\$ 120,000) supera el costo (\$ 80,000). El resultado neto es que usted ha creado un valor de \$ 40,000. Dicho de otra manera, esta suma **es el valor añadido** por la administración.

Como lo ilustra nuestro ejemplo, las decisiones de inversión se simplifican en forma notable cuando existe un mercado para activos similares a la inversión que estamos considerando. Las decisiones de presupuesto de capital son mucho más difíciles cuando no existe un precio de mercado de inversiones, por lo menos, aproximadamente comparables. La razón es que en ese momento nos confrontamos con el problema de estimar el valor de una inversión con base en información de mercado indirecta. Desafortunadamente, ésta es precisamente la situación a la que se enfrenta, por lo general, el administrador financiero.

A continuación, examinaremos este aspecto.

## 2.2. ESTIMACIÓN DEL VAN

Imaginemos que pensamos fundar una empresa para producir y vender un nuevo producto, digamos, plásticos. Podemos estimar los costos de arranque con una exactitud razonable, porque sabemos lo que necesitaremos comprar para comenzar la producción. ¿Sería ésta una buena inversión? Con base a la idea básica, usted sabe que la respuesta dependerá de que el valor del nuevo negocio supere o no el costo de arranque. En otras palabras: ¿tendrá esta inversión un VAN positivo?

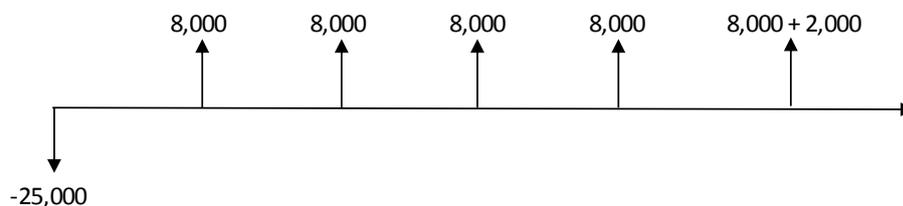


Este problema es mucho más difícil que nuestro ejemplo de la compra de la casa, porque las compañías de plásticos no se compran y venden rutinariamente en el mercado, por lo que es esencialmente imposible conocer el valor de mercado de una inversión similar. Como resultado, debemos estimar su valor, de alguna manera, valiéndonos de otros medios.

Para estimar el valor de nuestro negocio de plásticos, en primer lugar, tratamos de estimar los flujos futuros de efectivo que producirá el nuevo negocio. Posteriormente aplicaremos nuestro procedimiento básico de flujo de efectivo descontado para estimar el valor presente de dichos flujos. Una vez que tengamos esta estimación, determinaremos el VAN como la diferencia entre el valor presente de los flujos futuros de efectivo y el costo de la inversión. Con frecuencia este procedimiento recibe en nombre de **valuación por flujo de efectivo descontado FED**

Para entender la manera cómo podríamos estimar el VAN, suponga que consideramos que los ingresos en efectivo provenientes de nuestro negocio de plásticos serán de \$ 20,000 por año, suponiendo que todo se comporta de la manera en la que se espera. Los costos en efectivo (incluyendo impuesto) serán de \$ 12,000 por año. Además, hemos decidido cerrar el negocio dentro de ocho años. Para esa fecha, la planta, la propiedad y el equipo tendrán un valor de rescate de \$ 2,000. El lanzamiento del proyecto tendrá un costo de \$ 25,000. Usaremos una tasa de descuento de 15% sobre los proyectos nuevos tales como éste.

¿Será ésta una buena inversión? Si existen 1000 acciones de capital en circulación, ¿qué efecto se producirá sobre su precio si se emprende esta inversión?



Si se tiene una inversión inicial  $P$  o  $(I)$  y unos flujos de efectivo neto (FEN), el flujo de caja sería el siguiente:

Los flujos de efectivo neto (FEN) se determinan de la siguiente manera: Ingresos de efectivo menos los egresos de efectivo, **para el ejemplo \$ 20,000 de ingresos menos \$ 12,000 de egresos= \$ 8 000.**

$$VAN = \left[ \frac{F1}{(1+i)^1} + \frac{F2}{(1+i)^2} + \frac{F3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{Fn}{(1+i)^n} \right] - II$$
$$VAN = \left[ \frac{8,000}{(1+0.15)^1} + \frac{8,000}{(1+0.15)^2} + \frac{8,000}{(1+0.15)^3} + \frac{8,000}{(1+0.15)^4} + \frac{8,000}{(1+0.15)^5} \right] - 25,000$$

$$VAN = \$ 2,811.59$$

Por consiguiente, ésta es una buena inversión. Con base en nuestras estimaciones, emprenderla aumentaría en \$ 2,811.59 el valor total de las acciones. Con 1 000 acciones en circulación, nuestra mejor estimación acerca de lo que sucedería si se emprendiera este proyecto sería una ganancia de \$ 2,811.59 / 1000 = 2.81 por acción.



Si el Van hubiese sido negativo, el efecto sobre el valor de las acciones sería desfavorable.

Dado que la meta de la administración financiera es incrementar el valor de las acciones, la regla del VAN nos dice:

**“UNA INVERSIÓN DEBE SER ACEPTADA SI SU VAN ES POSITIVO Y DEBE SER RECHAZADA SI ES NEGATIVO.”**

En el muy improbable caso de que el VAN resultara ser exactamente de cero, nos resultaría indiferente emprender la inversión o no hacerla.

En este momento es importante hacer dos comentarios acerca de nuestro ejemplo. Lo primero y más importante no es el proceso mecánico de descontar los flujos de efectivo. Una vez que hemos determinado estos flujos y la tasa de descuento apropiada, los cálculos son bastante sencillos. La tarea de estimar los flujos de efectivos y la tasa de descuento, en primer lugar, es mucho más desafiante.

El segundo aspecto que debemos considerar es que el VAN de \$ 2,811.59 es una estimación que, al igual que cualquier otra, puede tener un valor cuantitativo alto o bajo. La única forma de determinar el VAN verdadero sería mediante la venta de la inversión para saber cuánto es lo que podríamos obtener por ella. Generalmente no se recurre a este procedimiento, por eso es importante que nuestras estimaciones sean confiables.

### 2.3. CALCULO DEL VAN EN EXCEL, UTILIZANDO LA FUNCIÓN FINANCIERA VNA

$$VAN = \left[ \frac{8,000}{(1 + 0.15)^1} + \frac{8,000}{(1 + 0.15)^2} + \frac{8,000}{(1 + 0.15)^3} + \frac{8,000}{(1 + 0.15)^4} + \frac{8,000}{(1 + 0.15)^5} \right] - 25,000$$

$$VAN = S/ 2,811.59$$

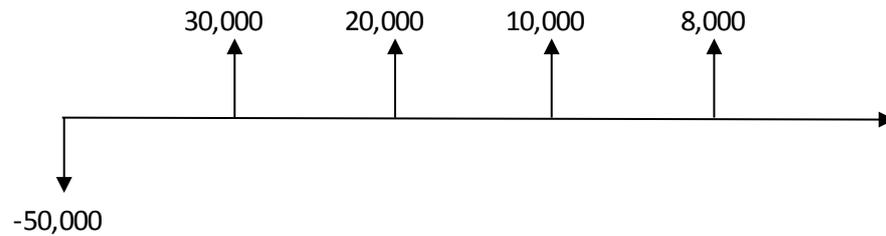
**Nota:** Recuerde que la inversión inicial de S/ 25 000 debe estar con signo negativo, porque es una salida de dinero,

		Periodo	Flujos de Efectivo
	Desembolso	0	S/. -25,000.00
	Entradas	1	S/. 8,000.00
		2	S/. 8,000.00
		3	S/. 8,000.00
		4	S/. 8,000.00
		5	S/. 10,000.00
	VAN	=	S/. 2,811.59

### 3. REGLA DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN

En la práctica es muy común hablar del periodo de recuperación de una inversión propuesta. Si hablamos vagamente, podemos decir que el periodo de recuperación es el periodo que se requiere para recuperar nuestra inversión inicial.

### 3.1. DEFINICIÓN DE LA REGLA



Podemos usar la figura adjunta para ilustrar la manera como se puede calcular el periodo de recuperación. La inversión inicial es de \$ 50 000. Después del primer año, la empresa habrá recuperado \$ 30,000, por lo que quedaría un saldo de \$ 20 000. El flujo de efectivo del segundo año representa exactamente dicha cantidad, es decir que esta inversión se “paga a sí misma” en dos años. Dicho de otra manera, el periodo de recuperación es de dos años. Si requerimos un periodo de recuperación de, digamos, tres años o menos, esta inversión es aceptable. Este ejemplo ilustra la regla del periodo de recuperación.

**“BASÁNDOSE EN LA REGLA DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN, UNA INVERSIÓN ES ACEPTABLE SI EL**

**PERIODO CALCULADO ES INFERIOR AL NÚMERO DE AÑOS PREVIAMENTE ESPECIFICADO.”**

En nuestro ejemplo, el periodo de recuperación resulta ser exactamente de dos años. Desde luego, por lo general esto no sucede. Cuando las cifras no funcionan de manera exacta, se acostumbra a trabajar con años fraccionarios. Por ejemplo, suponga que la inversión inicial es de \$ 60 000 y que los flujos de efectivos son de \$ 20 000 y 90 000 en el segundo. Los flujos de efectivo a lo largo de los dos primeros años son de \$ 110 000, lo que significa que el proyecto se recupera en algún momento dentro del segundo año.

Ahora que sabemos cómo calcular el plazo de recuperación de una inversión, la aplicación de la regla del periodo de recuperación para la toma de decisiones resulta sencilla. Se selecciona un punto de corte particular, digamos, dos años, y se aceptan todos los proyectos de inversión que tengan periodos de recuperación de dos años o menos. Todos aquellos que se recuperen en más de dos años son rechazados.

### 3.2. ANALISIS DE LA REGLA

Cuando la regla del periodo de recuperación se compara con el VAN, la primera muestra algunas ventajas importantes. En primer lugar, el periodo de recuperación se calcula mediante el simple expediente de añadir los flujos de efectivos futuros. No existe ningún descuento de flujos, por lo que el valor del dinero a través del tiempo se ignora por completo. La regla del periodo de recuperación también deja de considerar cualquier diferencia de riesgo. El periodo de recuperación se calcularía de la misma manera tanto para proyectos muy riesgosos como para proyectos muy seguros.

#### 4. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La alternativa más importante al VAN, es la tasa interna de retorno (TIR). Como lo veremos, está estrechamente relacionada con el VAN. Con la TIR tratamos de encontrar una sola tasa de rendimiento que resuma los méritos de un proyecto. Además, deseamos que esta tasa sea **una tasa "interna"**, es decir, que sólo dependa de los flujos de efectivo de una inversión en particular, no de las tasas que se ofrezcan en alguna otra parte.

Para ilustrar la idea que respalda a la TIR, considérese un proyecto que cuesta 100 nuevos soles el día de hoy y que pagará 110 dentro de un año. Suponga que a usted se le preguntara: "¿Cuál es el rendimiento sobre esta inversión?" ¿Qué respondería usted? Parece tanto natural como obvio afirmar que el rendimiento es de 10%, porque, por cada sol que aportemos, obtenemos 1.10 soles.

¿Será este proyecto con una TIR de 10% una buena inversión? Lo repetimos una vez más: aparentemente, está será una buena inversión solo si nuestro rendimiento requerido es inferior a 10%. Esta base intuitiva también es correcta e ilustra la regla de la TIR.

**CON BASE EN LA REGLA DE LA TIR, UNA INVERSIÓN ES ACEPTABLE SI LA TIR ES SUPERIOR AL RENDIMIENTO REQUERIDO. DE LO CONTRARIO, DEBERÍA SER RECHAZADA.**

Podemos, entonces, plantear la ecuación de la TIR de la siguiente forma:

$$VAN = 0 = \left[ \frac{F1}{(1 + TI)^1} + \frac{F2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{F3}{(1 + TIR)^n} \right] - II$$

$$VAN = 0 = \left[ \frac{110}{(1+0.10)^1} \right] - 100$$

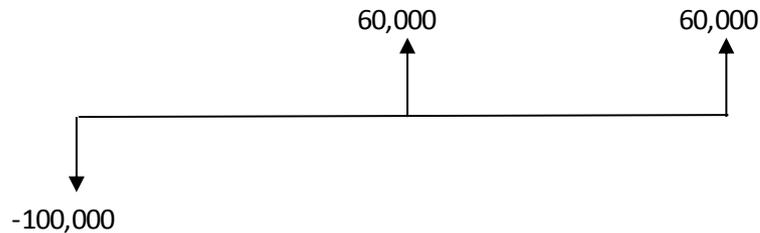
Este 10% es lo que ya hemos denominado rendimiento sobre la inversión. Lo que hemos ilustrado ahora es que la TIR sobre una inversión (o rendimiento) es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero.

**LA TIR DE UNA INVERSIÓN ES EL RENDIMIENTO REQUERIDO QUE DA COMO RESULTADO UN VAN DE CERO, CUANDO SE USA COMO TASA DE DESCUENTO.**

El hecho de que la TIR es simplemente aquella tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero es importante porque nos indica cómo calcular los rendimientos sobre inversiones más complicadas. Como lo hemos visto, la obtención de la TIR resulta relativamente sencilla en el caso de una inversión de un solo periodo. Sin embargo, cuando hay varios flujos de efectivo se complica el cálculo y desafortunadamente, en términos generales, la única forma de determinar la TIR es mediante un procedimiento de tanteo o interpolando. Pero no se preocupe existe una alternativa de

cálculo excelente con el uso de la hoja electrónica EXCEL, que en un abrir y cerrar de ojos, realiza los cálculos de la TIR en forma rápida, precisa y segura.

Por ejemplo, una inversión cuesta S/ 100 000 y tiene un flujo de efectivo de 60 000 por año durante dos años.



$$VAN = 0 = \left[ \frac{60,000}{(1 + TIR)^1} + \frac{60,000}{(1 + TIR)^2} + \right] - 100,000$$

$$VAN = 0 = \left[ \frac{60,000}{(1 + 0.1306623862)^1} + \frac{60,000}{(1 + 0.1306623862)^2} \right] - 100,000$$

Estimando una tasa de descuento del 10% obtenemos un VAN de 4,132.23, estamos cerca de un VAN a cero, pero tenemos que seguir haciendo estimaciones y se vuelve muy oneroso determinar la tasa que haga que el VAN sea igual a CERO, **Con Excel** solucionamos inmediatamente el problema, **obteniendo una TIR de 13.066238629%**.

#### 4.1. CÁLCULO DE LA TIR

Un cierto proyecto tiene un costo total de arranque de 435 000 nuevos soles. Los flujos de efectivo son de 100 000 nuevos soles en el primer año, 200 000 nuevos soles en el segundo año y 300 000 en el tercero.

¿Cuál será la TIR? Si requerimos un rendimiento de 18%, ¿deberíamos emprender esta inversión?

$$VAN = 0 = \left[ \frac{100,000}{(1 + TIR)^1} + \frac{200,000}{(1 + TIR)^2} + \frac{300,000}{(1 + TIR)^3} + \right] - 435,000$$

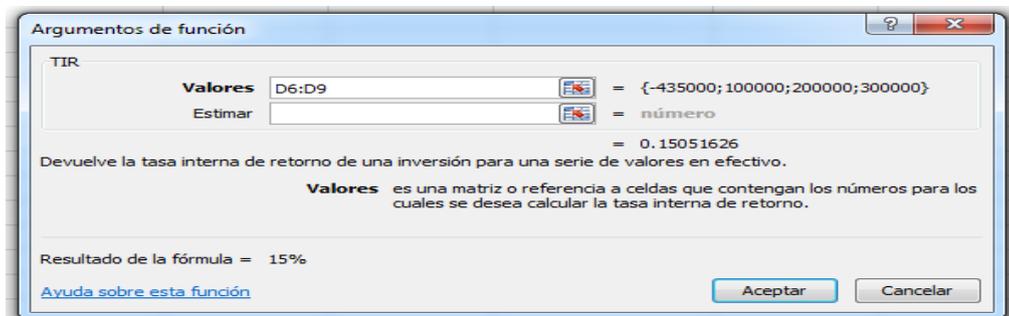
$$VAN = 0 = \left[ \frac{100,000}{(1 + 0.15)^1} + \frac{200,000}{(1 + 0.15)^2} + \frac{300,000}{(1 + 0.15)^3} + \right] - 435,000$$

**El VAN es de 0 a una tasa de 15%**, por lo que dicho porcentaje es la TIR. Si requerimos un rendimiento de 18% no deberíamos emprender la inversión. La razón es que el VAN es negativo a una tasa de 18% (verifique es de -24,470). En este caso, la regla de la TIR nos indica lo mismo. No deberíamos emprender esta inversión porque su rendimiento de 15% es inferior a nuestro rendimiento requerido de 18%.

## 4.2. CÁLCULO DE LAS TIR CON HOJAS ELECTRÓNICAS (Excel)

Toda vez que las TIR son muy tediosas de calcular manualmente, se utiliza con gran frecuencia EXCEL. Como lo ilustra el siguiente ejemplo, con la función financiera TIR el cálculo es muy sencillo.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3		<b>Rendimiento Requerido</b>		18%	
4					
5			<b>Periodo</b>	<b>Flujo de Efectivo</b>	
6		<b>Desembolso</b>	0	-435000	
7		<b>Entradas</b>	1	100000	
8			2	200000	
9			3	300000	
10					
11					
12		<b>TIR</b>	=	<b>15%</b>	
13					
14					



En este momento, usted podría preguntarse si las reglas de la TIR y del VAN siempre conducen a decisiones idénticas. La respuesta es afirmativa, en tanto como **se mantengan dos condiciones** de gran importancia. **Primero**, los flujos de efectivo del proyecto deben ser convencionales; esto significa que el primer flujo de efectivo (la inversión inicial) es negativo y todos los demás positivos. **Segundo**,

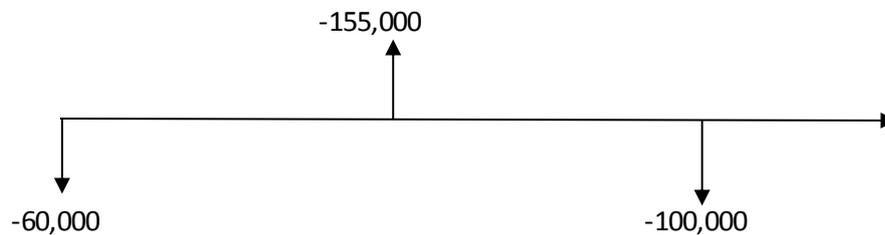
el proyecto debe ser independiente, esto significa que la decisión de aceptarlo o rechazarlo no afecta la decisión de aceptar o rechazar cualquier otro proyecto. Por lo general, la primera de estas dos condiciones se satisface, pero con frecuencia no sucede lo mismo con la segunda. En cualquier caso, cuando una o dos de estas condiciones no se satisfacen, se pueden presentar algunos problemas.

A continuación, expondremos algunos ejemplos.

#### 4.3. PROBLEMAS CON LA TIR

Los problemas de la TIR se presentan cuando los flujos de efectivo no son convencionales o cuando tratamos de comparar dos o más inversiones para decidir cuál de ellas es mejor. Sorprendentemente, en el primer caso, la sencilla pregunta sobre cuál es el rendimiento puede ser algo muy difícil de responder. En el segundo caso, la TIR puede ser una guía muy engañosa.

##### Flujo de efectivos no convencionales



Suponga que tenemos un proyecto de explotación de minas que requiere de una inversión de 60 000 nuevos soles. En el primer año nuestro flujo de efectivo será de 55 000 nuevos soles. En el segundo, la mina se agotará, pero tendremos que gastar 100 000 nuevos soles para restaurar el terreno. Como nos ilustra la gráfica anterior, tanto el primer flujo de efectivo como el tercero son negativos.

Para encontrar la TIR de este proyecto, podemos calcular su VAN a varias tasas **y oh...sorpresa, tenemos dos tasas de descuento de 25% y 33.333333% que hacen que el VAN sea igual a cero.**

$$VAN = 0 = \left[ \frac{155,000}{(1 + 0.25)^1} + \frac{-100,000}{(1 + 0.25)^2} \right] - 60,000$$

$$VAN = \left[ \frac{155,000}{(1 + 0.333333)^1} + \frac{-100,000}{(1 + 0.333333)^2} \right] - 60,000$$

¿Cuál de estos valores es el correcto? La respuesta es ambos o ninguno de ellos: de una manera más precisa, no existe una respuesta que sea totalmente correcta. Éste es el problema de las tasas de rendimiento múltiples.

¿Cuándo deberíamos emprenderla?, vemos que el VAN es positivo cuando nuestro rendimiento requerido se sitúa entre 25% y 33%.

La moraleja de esta historia es que cuando los flujos de efectivo no son convencionales, le pueden empezar a suceder cosas muy extrañas a la TIR. Sin embargo, no es una razón que deba preocuparnos, porque la regla del VAN, como siempre, funciona muy bien.

**Inversiones mutuamente excluyentes** Incluso si existe una sola tasa de rendimiento, se puede presentar otro problema cuando se trata de decisiones de inversión mutuamente excluyentes. Si **dos inversiones, X y Y**, son mutuamente excluyentes, emprender una de ellas significa que no podemos emprender la otra. Se dice que dos proyectos que no son mutuamente excluyentes son independientes. Por ejemplo, si poseemos un lote de terreno ubicado en una esquina, podemos construir una gasolinera o un edificio de departamentos, pero no ambas cosas. Por lo tanto, estas alternativas mutuamente excluyentes. ¿Cuál de ellas será la mejor? La respuesta es lo suficientemente sencilla: la mejor será aquella que tenga el mayor VAN. ¿Podemos también decir que la mejor es aquella que tiene el rendimiento más alto? Como lo hemos demostrado, la respuesta es negativa.

Para ilustrar el problema que plantea el uso de la regla de la TIR y las inversiones mutuamente excluyentes, considere los siguientes flujos de efectivo provenientes de dos inversiones de este tipo.

Año	Inversión A	Inversión B
0	-100,000	-100,000
1	50,000	20,000
2	40,000	40,000
3	40,000	50,000
4	30,000	60,000

La **TIR de A** es 24%, mientras que la de **B** es de 21%. Debido a que estas inversiones son mutuamente excluyentes, sólo podemos emprender una de ellas. La intuición básica nos indica que la inversión **A** es mejor, debido a que tiene un rendimiento más alto. Desafortunadamente, dicha intuición no siempre es correcta.

Para comprender la razón por la cual la inversión **A** no es necesariamente la mejor de las dos, debemos calcular el VAN de estas inversiones para diferentes rendimientos requeridos.

La TIR **A** (24%) es mayor que la de **B** (21%). Sin embargo, si usted compara los VAN, verá que su magnitud depende de nuestro rendimiento requerido. **B** tiene el mayor flujo de efectivo, pero se recupera más lentamente que **A**. **Como resultado, tiene un VAN más alto a tasas de descuento más bajas.**

Por ejemplo, para la inversión **A y B** la tasa de descuento es del 8%.

## INVERSIÓN A

$$VAN = \left[ \frac{50,000}{(1 + 0.08)^1} + \frac{50,000}{(1 + 0.08)^2} + \frac{50,000}{(1 + 0.08)^3} + \frac{50,000}{(1 + 0.08)^4} \right] - 100,000$$

$$VAN = 134,349$$

## INVERSIÓN B

$$VAN = \left[ \frac{20,000}{(1 + 0.08)^1} + \frac{20,000}{(1 + 0.08)^2} + \frac{20,000}{(1 + 0.08)^3} + \frac{20,000}{(1 + 0.08)^4} \right] - 100,000$$

$$VAN = 136,605$$

Recuerde que, en última instancia, estamos interesados en crear valor para los accionistas de la empresa, por lo que la opción del VAN más alto será la preferida, independientemente de los rendimientos relativos. Si lo anterior parece contradecir la intuición, piense en ello de la siguiente manera. Suponga que usted tiene dos inversiones. Una de ellas tiene un rendimiento de 10% y lo hará a usted 100 nuevos soles más rico inmediatamente. La otra tiene un rendimiento de 20% y lo hará 50 nuevos soles más rico de inmediato.

¿Cuál de ellas prefiere? Nosotros preferiríamos tener 100 nuevos soles en lugar de 50, independientemente de los rendimientos, por lo que nos inclinaríamos por el primer proyecto.

### 4.4. CUALIDADES DE REDENCIÓN DE LA TIR

A pesar de sus inconvenientes, la TIR es muy popular en la práctica aún más que el mismo VAN. Es probable que sobreviva porque satisface una necesidad que éste no logra satisfacer. Al analizar las inversiones, las personas en general, y los analistas financieros en particular, **parecen preferir hablar de tasas de rendimientos en lugar de valores en nuevos soles.**

Finalmente, bajo ciertas circunstancias, la TIR puede tener una ventaja práctica sobre el VAN. No podemos estimar éste a menos que conozcamos la tasa de descuento apropiada, pero aun así podemos estimar la TIR.

#### 4.5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA TIR

##### Ventajas

- Está íntimamente relacionada con el VAN, y con frecuencia conduce a decisiones idénticas
- Es fácil de entender y de comunicar

##### Desventajas

- Puede dar como resultado respuestas múltiples o pasar por alto los flujos de efectivo no convencionales.
- Puede conducir a decisiones incorrectas al comparar inversiones mutuamente excluyentes.



#### 5. EJERCICIOS PROPUESTOS:

1. Calcule el VPN de un proyecto que tiene una inversión de S/ 500,000 y una vida útil de 5 años. El flujo de caja anual es de S/ 150 000 el mismo que se incrementará anualmente en S/ 20 000. El costo de oportunidad del capital es del 18% anual.
2. Un proyecto que tiene una vida útil de 8 meses demanda una inversión de S/ 10 000. Este proyecto sólo generará un flujo de caja al final de su vida útil cuyo importe se estima en S/ 12 000. Se requiere calcular la TIR del proyecto y su respectiva evaluación de este considerando que el costo de oportunidad del capital es del 17% anual.

3. Puede hacerse una inversión de \$ 10,000 en un proyecto que producirá un ingreso uniforme anual de \$ 5,310 durante cinco años, y luego tiene un valor de mercado (rescate) de \$ 2,000. Los gastos anuales serán de \$ 3,000 por año. La compañía está dispuesta a aceptar cualquier proyecto que rinda el 10% anual o más, sobre cualquier capital que se invierta.

Determinar el VAN o TIR de la inversión

4. Calcule el valor actual de un proyecto que tiene una vida útil de 5 años y puede generar durante ese período flujos de caja anuales de 10 000. Se espera, además, que el valor de salvamento del proyecto al final de su vida útil sea de S/ 2 000. El costo de oportunidad del capital para la evaluación es del 12% anual.
5. Se requiere conocer la TIR de una inversión de S/ 20 000 que generará flujos de caja trimestrales de S/ 3 200 durante 2 años.



# 13

## Capítulo

## INVERSIONES EN BOLSA: DONDE INVIERTE WARREN BUFFETT y KIYOSAKI

*Debemos aprender a hacer dinero con nuestros cerebros”  
Asesor ruso*

### 1. ¿QUIÉN ES WARREN BUFFETT?

**Warren Edward Buffett** (Omaha, 30 de agosto de 1930) es un inversionista y empresario estadounidense. Es considerado como uno de los más grandes inversionistas en el mundo, además de ser el mayor accionista y director ejecutivo de Berkshire Hathaway. Con una fortuna personal estimada en 58 mil millones de dólares. En 2013 ocupa la cuarta posición según la clasificación de la revista Forbes de los hombres más ricos del mundo, por detrás del estadounidense Bill Gates, el mexicano Carlos Slim, y el español Amancio Ortega



A diferencia de los demás millonarios, Buffett ha hecho la mayor parte de su fortuna únicamente vendiendo y comprando acciones de empresas en la bolsa, no de la actividad empresarial como tal.

Las ideas de Warren Buffet parecen sencillas a primera vista, aunque en la práctica no debe serlo tanto, porque Warren Buffett no hay muchos. Pero como los grandes futbolistas, este genio de las finanzas tiene la virtud de hacer parecer sencillo lo que no lo es tanto.

Warren Buffet, conocido por muchos como el mejor inversionista de todos los tiempos ha donado a la fundación Bill & Melinda Gates Foundation el 80% de su fortuna, es decir, unos 37 mil millones de dólares siendo esta la donación individual más grande hecha en la historia de Estados Unidos.

## 2. LA DURABILIDAD ES EL BILLETE DE WARREN HACIA LA RIQUEZA

Warren ha aprendido que lo que crea toda la riqueza es la “durabilidad” de la ventaja competitiva. Coca Cola vende el mismo producto desde hace 122 años y existen muchas posibilidades que continúe siendo así durante 122 años más.

**Es la solidez del producto lo que crea solidez en los beneficios de la compañía.** Sí la compañía no tiene la necesidad de cambiar continuamente su producto, tampoco debe gastar millones en investigación y desarrollo, ni tampoco dedicar miles de millones a remodelar su planta de producción para fabricar el modelo para el año siguiente. Así pues, el dinero se acumula en las arcas de la empresa, lo que significa que no debe soportar ninguna deuda importante, lo que a su vez implica que no debe pagar muchos intereses, lo cual significa que termina con mucho dinero para ampliar sus operaciones o bien para recomprar sus acciones, lo que hará que aumenten las ganancias y que suba el precio de las acciones de la compañía, lo que conseguirá que los accionistas sean progresivamente más ricos.

Así pues, cuando Warren estudia el estado financiero de una compañía, lo que busca es solidez. ¿Presenta sólidamente unos márgenes brutos altos? ¿Soporta regularmente una deuda mínima o incluso inexistente? ¿No debe gastar nunca grandes sumas de dinero en investigación y desarrollo? ¿Presenta unas ganancias sistemáticas? ¿Presenta un crecimiento sólido de sus ganancias? Es esta “**solidez**” que aparece en el estado financiero lo que advierte a Warren de la “**durabilidad**” de la ventaja competitiva de la compañía.

El lugar al que Warren se dirige para descubrir si una compañía tiene o no una ventaja competitiva “duradera” son sus estados financieros.

## 3. ESTRATEGIA DE INVERSIÓN DE WARREN BUFFETT

Warren siempre ha mantenido que el momento de comprar es cuando nadie las quiere. En el mundo de Warren, cuando el precio de las acciones desciende, las perspectivas de la inversión aumentan. Si ponemos una cifra a dichas perspectivas sabremos si las acciones son una compra atractiva.

Entender la genialidad inversora de Warren Buffett no es tan complicado. No obstante, a veces va contracorriente si se compara con las teorías y estrategias de inversión que sigue el 99% de los inversores. ¿Por qué los métodos de Buffett se consideran contraproducentes? Bien, cuando los demás están dándose prisa por vender sus acciones, Warren está comprando de forma selectiva. La palabra clave en este caso es “**selectiva**”. Cuando Warren compra al por mayor está llevándose la flor y nata, a las empresas que tienen **una <<ventaja competitiva sostenible>>**.

Y mientras todo el mundo está contando sus riquezas después de haber invertido en el mercado alcista, nos encontramos a Warren vendiendo en el mercado al alza y ganando mucha liquidez.

La clave del éxito de Buffett empieza por tener efectivo cuando los demás no lo tienen. Entonces espera hasta que el mercado de valores se empieza a hundir y ofrezca excelentes empresas a precios de saldo y entonces él se presenta para comprar. A continuación, se aferra a las empresas grandes mientras sube el mercado, vende las empresas medianas y deja que el dinero empiece a apilarse. Por último, cuando el mercado está llegando a su techo, Buffett recoge el dinero del exceso de

dividendo y de la venta de las acciones; conservará únicamente las empresas con ventaja competitiva sostenible que, con el tiempo, lo harán inmensamente rico.

Warren ha repetido este ciclo una y otra vez, hasta el punto de tener una cartera enorme con algunas de las mejores empresas que hayan existido nunca y, en el proceso, se ha convertido en uno de los cinco hombres más ricos de la tierra.

A finales de la década de 1960, mientras el mercado de valores apuntaba más y más alto, Warren encontraba cada vez menos acciones que comprar. Lo que descubrió fue que el mundo de los negocios estaba formado por dos entidades empresariales muy diferentes. Había empresas con rendimientos económicos mediocres - la mayoría, que además generaban inversiones pobres y a largo plazo-, y había un número bastante inferior de empresas que tenían un buen rendimiento económico que Warren denomina <<**ventaja competitiva sostenible a largo plazo**>>. Es precisamente esta ventaja lo que les permite obtener resultados superiores como empresas y para los que invierten en ella durante un largo período.



En 1973, Warren estaba ocupado comprando. Pero no invertía en las empresas a precio de ganga como había hecho en el pasado, sino en aquellas con ventaja competitiva sostenible que, si se conservaban durante un tiempo, harían de él uno de los hombres más ricos del mundo.

Cuando sobrevino la quiebra de 1973, Warren estaba comprando acciones de una de las mejores empresas estadounidenses a precio de saldo. En 1973 adquirió 1.727.765 acciones de The Washington Post Company a un precio de 6,36 dólares cada acción, a un precio total de 11 millones de dólares. Hoy en día, dicha inversión tiene un valor aproximado de 616 millones de dólares, lo que supone un incremento del valor del 5,500% y equivale a una tasa de rentabilidad compuesta anual del 11,17% durante treinta y ocho años, lo que dibujaría una enorme sonrisa en la cara de cualquier inversor.

#### 4. LECCIÓN IMPORTANTE PARA APRENDER DE WARREN

Warren dejó el mercado en 1969, cuando sintió que sus precios estaban muy por encima de lo normal, y conservó sus inversiones en dinero. Los inversores profesionales se reían de él mientras el mercado crecía cada vez más. Sin embargo, cuando éste se desplomó en 1973 y 1974, Warren tenía efectivo más que suficiente para beneficiarse de los precios ínfimos de algunas empresas realmente buenas.

#### 2007. Déjalo ir, vuelta a empezar

Ahora demos un salto hasta el año 2007. Warren piensa que el mercado está demasiado alto y está dejando que el dinero se acumule en las cuentas de Berkshire Hathaway hasta llegar a la cifra de 37.000 millones de dólares, lo que la convertirá en una de las empresas con más dinero en efectivo

del mundo. Una vez más, los inversores profesionales de Wall Street pusieron en duda su sabiduría por estar tan cargado de efectivo. Pero cuando sobrevino la quiebra en 2008 y los principales bancos de inversión e instituciones financieras se desplomaban como castillo de naipes, ¿a quién miraron? Al hombre que tenía todo el efectivo: Warren Buffett. Cogió todo el efectivo de Berkshire y, una vez más, compró las mejores posiciones en algunas de las mejores empresas estadounidenses. Fueron las ofertas de toda una vida. El gigante industrial General Electric le vendió a Berkshire 3,000 millones de dólares en acciones preferentes, pagando un dividendo anual del 10% y añadiendo garantías para que Berkshire comprara 3,000 millones más en acciones ordinarias de GE por 22,50 dólares por acción durante cinco años. Buffett llegó a un acuerdo similar con Goldman Sachs, el banco de inversión más poderoso del mundo; compró 5,000 millones de dólares en acciones preferentes que aportan un dividendo anual del 10%, y obtuvo una opción para comprar otros 5,000 millones más de las acciones ordinarias de Goldman Sachs a un precio de 115 dólares por acción.

Muchos artículos que tratan la compra de acciones de Buffett dicen que compra acciones preferentes en condiciones muy generosas, entre las que se incluyen las garantías de larga duración para comprar acciones ordinarias a un precio tentador.

### **Ahora, este punto es importante**

La filosofía de inversión de Warren es fácil de entender. Construya una reserva de efectivo y utilícela cuando los precios sean favorables para usted. Warren hace esto analizando la empresa. Él no observa el mercado, sino el precio de las acciones de una empresa, y mantiene la vista puesta en muchas compañías distintas. Obtiene sus mejores precios durante un verdadero mercado a la baja, como ocurrió con The Washington Post Company.

Lo que quiere son empresas con algún tipo de ventaja competitiva sostenible sobre su competencia. Quiere tenerlas tanto tiempo como sea posible. Cuando Warren consiga una de estas súper empresas, conservará su posición en ella, siempre y cuando el rendimiento económico subyacente de la empresa no cambie.

Así pues, el modelo es sencillo: acumular el efectivo, identificar las empresas con una ventaja competitiva sostenible, comprarlas en un mercado a la baja y conservarlas a largo plazo. Parece fácil, ¿verdad? El problema es que la mayoría de los inversores están condicionados a comprar en un mercado al alza. Esto significa que nunca tienen una cantidad importante de dinero en efectivo a mano, lo que quiere decir que, cuando se da un mercado a la baja, pierden dinero, se enfadan y no tienen la liquidez necesaria para aprovecharse de los buenos precios.

**La estrategia de Warren es contraria a lo que hace el resto del mercado:** cuando los demás vendan, él estará comprando. Cuando los demás celebren las riquezas del mercado alcista, él estará guardando dinero y no gastándose para tener un abundante potencial financiero cuando se estrellen el siguiente mercado a la baja.

En un mercado a la baja, Warren utiliza sus grandes conocimientos empresariales para invertir en las empresas que tienen un rendimiento económico a largo plazo.

Si seguimos la estrategia de inversión de Warren, nos encontraremos a nosotros mismos abalanzándonos sobre el mercado cuando otros estén escapando de él. Nos encontraremos pasándonos al efectivo cuando los demás se pasen a las acciones. Veremos que somos más sensibles a los precios que a los mercados. Y todo esto es posible porque sabemos **qué** comprar y **cuándo** hacerlo.

Este capítulo trata sobre qué comprar, se centra únicamente en las empresas que Warren ha identificado como poseedoras de una ventaja competitiva sostenible, las que figuran en su cartera de valores. Se mostrará como valorar una empresa teniendo en cuenta su precio actual en el mercado. Empezamos con el dato poco conocido de que a Warren le gustan las empresas con historia.

## 5. A WARREN LE GUSTAN LAS EMPRESAS CON HISTORIA

Qué piensa Warren de las empresas con historia:

**<<Una ventaja competitiva sostenible o a largo plazo en un sector estable es lo que buscamos en una empresa>>**

**<<Busco empresas sobre las que creo que puedo predecir qué aspecto tendrán dentro de diez o quince años. Tomemos el ejemplo de los chicles Wrigley. No creo que Internet cambie la manera en que la gente masca chicle>>**

Warren tiene un dicho que reza así: **<<Productos predecibles= beneficios previsibles>>**. Y es precisamente la previsibilidad de los beneficios de una empresa lo que le permite visualizar rápidamente si la empresa tiene una ventaja competitiva sostenible. Al determinar la previsibilidad, lo primero que hace es observar la antigüedad de los productos o servicios que ofrece la empresa. Una empresa que sigue vendiendo el mismo producto o servicio de marca hace más de cincuenta años tiene una ventaja competitiva sostenible que juega a su favor.

Cuando analizamos la cartera de valores de Warren, observamos que está llena de empresas muy antiguas que venden productos y servicios muy antiguos. Por ejemplo: la galleta Nabisco Oreo de Kraft lleva en el mercado desde el año 1912. La Coca Cola se vendió por primera vez en 1886. Procter & Gamble empezó a vender jabón en 1837, y los productos quirúrgicos de Johnson & Johnson salieron al mercado en 1887. Wal-Mart es la jovencita de la cartera de Warren, empezó su andadura en 1962.

¿Por qué lo **antiguo** es tan importante para Warren? La respuesta está en el producto o el servicio que vende la empresa. Tomemos el ejemplo de Coca Cola, para empezar: Coke ha estado fabricando y vendiendo el mismo producto desde hace más de un siglo. Destina muy poco dinero a investigación y desarrollo y tiene que reemplazar su maquinaria de fabricación únicamente cuando se desgasta. Esto significa que la empresa obtiene el máximo uso económico de sus plantas y equipamientos antes de tener que reemplazarlos.

Compararemos Coca Cola con una empresa como Intel, que emplea miles de millones al año en investigación y desarrollo para seguir siendo competitiva en su campo. Si deja de invertir miles de millones en I + D, al cabo de tres o cuatro años los chips de los ordenadores que venda Intel se habrán quedado obsoletos y serán inservibles. Ésta es una de las razones por las que Warren se ha mantenido al margen de la industria de la informática, a pesar de los buenas que puedan ser sus

acciones, porque cambia con mucha rapidez y es difícil de entender. En las empresas de ordenadores y programas informáticos, el camino que queda por recorrer nunca está claro, y si Warren no es capaz de ver hacia dónde va ese camino, no lo toma.

Warren apuesta fuerte que dentro de cincuenta años la gente seguirá tomando Coca Cola y los niños seguirán separando las tapas de las galletas Oreo. Y cuando lo hagan, Coca Cola, Kraft y Warren estarán ganando mucho dinero.

Hay algo más sobre lo **antiguo** que es importante: la previsibilidad del flujo de ingresos. Una vez que un producto como Coca Cola se asienta en un País, el flujo de ganancias es bastante constante, y los ingresos que la empresa obtiene con la venta de sus productos tienen cierto grado de previsibilidad. Para Warren, la edad de una empresa y la consistencia de sus ingresos son buenos indicadores de que la empresa tiene una ventaja competitiva sostenible.

## 6. CONSISTENCIA EN LOS INGRESOS

Una empresa con una ventaja competitiva sostenible mostrará una consistencia en sus ingresos durante bastantes años. Esto es un reflejo del rendimiento económico subyacente de la empresa. Warren ha descubierto que las empresas que no muestran una consistencia en sus ingresos a largo plazo suelen convertirse en inversiones a largo plazo pobres. Analicemos el historial de los últimos diez años de dos empresas opuestas, una con ingresos consistentes y la otra no.

## 7. CASO: COCA-COLA

Ahora analicemos las cifras de Coca-Cola: de 2001 a 2011, Coca-Cola aumentó el precio de sus acciones en un 140% ( $(3,85 / 1,60) - 1 * 100$ ), pasó de 1,60 a 3,85 dólares, y obtuvo unos beneficios por acción totales para el período de 27,66 dólares, que es, en gran medida, una tendencia de << Burbujeo al alza >>

### **Beneficios por acción de Coca-Cola**

AÑO	BPA (en dólares)
2011	3,85
2010	3,49
2009	2,93
2008	3,02
2007	2,57
2006	2,37
2005	2,17
2004	2,06
2003	1,95
2002	1,65
2001	1,60

## United Continental

Desde 2001 hasta 2011, United-una aerolínea mundial de primera clase, con unos ingresos brutos anuales de 36,000 millones de dólares- muestra unos ingresos inestables y llegó a perder 107,65 dólares por acción durante un período de diez años. Éste es el historial de beneficios que usted desearía para su peor enemigo.

### Beneficios por acción de United Continental

AÑO	BPA (en dólares)
2011	4,75
2010	4,30
2009	-7,49
2008	-13,63
2007	2,32
2006	-0,16
2005	-4,88
2004	-9,87
2003	-15,20
2002	-34,56
2001	-33,23

Sin considerar el precio que pague, ¿qué empresa cree que lo harán más rico dentro de diez años? ¿Coca-Cola o United Continental Airlines?

No es difícil darse cuenta del beneficio económico a largo plazo que la ventaja competitiva sostenible aporta la empresa Coca-Cola. El truco está en ser capaces de identificar esas maravillosas empresas y valorarlas para saber si el precio que estamos pagando es demasiado alto o si se trata de una ganga.

### ***Cómo proyectar la rentabilidad futura de una inversión***

Empecemos haciendo un rápido análisis de beneficios de Coca-Cola a su precio en 2011 de 65 dólares por acción. Si echamos un vistazo al historial de beneficios de Coca-Cola de los últimos diez años, observaremos lo siguiente:

### Beneficios por acción de Coca-Cola

AÑO	BPA (en dólares)
2011	3,85
2010	3,49
2009	2,93
2008	3,02
2007	2,57
2006	2,37
2005	2,17
2004	2,06
2003	1,95
2002	1,65
2001	1,60

El primer paso es ver la panorámica de los beneficios históricos. ¿Muestra un crecimiento constante? ¿Hay algún año de pérdidas? Si es así, ¿cuál ha sido la razón? Aquí podremos ver inmediatamente que, durante los últimos diez años, Coca-Cola ha mostrado una constante tendencia al alza.

El siguiente paso es medir esa tendencia. Para ello deberemos tomar un período de tiempo. Warren prefiere utilizar las cifras de un historial de una década para obtener una buena panorámica de la empresa.

En este caso disponemos de un historial de once años de Coca-Cola, que empieza en 2001 y termina en 2011.

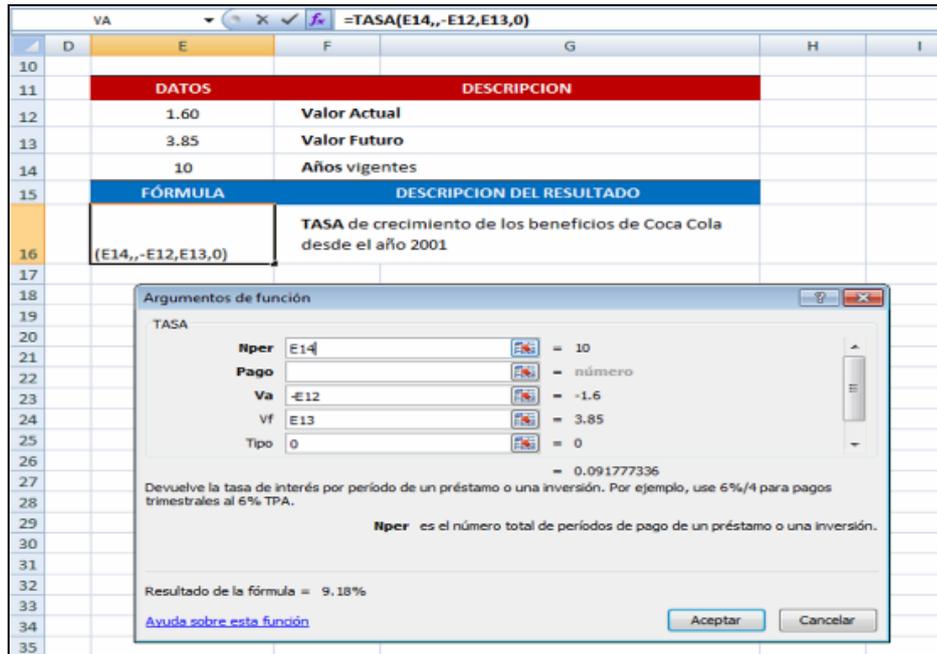
**En nuestro cálculo, 2001 es el año cero y 2002 es el año uno.**

Para determinar la tasa de crecimiento de los beneficios en Coca-Cola desde 2001 hasta 2011, podemos emplear **la función financiera tasa de Excel** con los siguientes datos:

<b>2011</b>	3,85 dólares	Valor futuro (año diez)
<b>2001</b>	1,60 dólares	Valor presente (año base)

Número de años: 10

Solución en Excel con la función financiera tasa:



**Tasa de crecimiento anual: 9,1777%**

Warren puede alegar que si él paga 65 dólares por cada acción de Coca-Cola, estará ganando una tasa de rentabilidad después de impuestos del 5,9% ( $3,85 / 65 = 0,059$ ). Warren también puede alegar que esta tasa de rentabilidad inicial de 3,85 dólares crecerá con el tiempo gracias al índice de crecimiento por acción histórico del 9,1777% que muestra Coca-Cola.

Ahora, esta información también permitirá a Warren prever los beneficios por acción de Coca-Cola dentro de diez años, en el 2021. Para resolver dicha ecuación, podemos utilizar nuevamente Excel **con la función financiera Valor Futuro**, ingresando los siguientes datos.

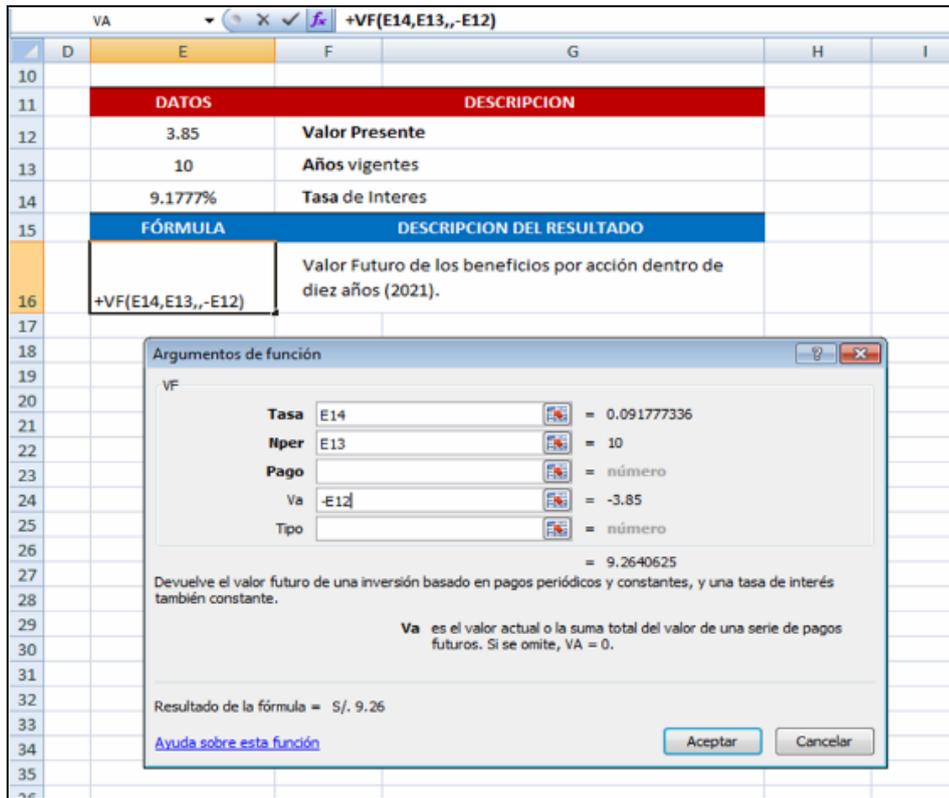
3,85 dólares como Valor presente

9.1777% es la tasa de interés

10 es el número de años

Con esta información obtendremos un Valor futuro de 9,27 dólares. Así pues, si Coca-Cola puede seguir aumentando sus beneficios por acción según la tasa de crecimiento anual del 9,1777%, podemos predecir que en el año 2021 estaremos ganando 9,27 dólares por acción.

**Función financiera Valor futuro de Excel**



Como analistas de inversión, podemos pronosticar que Coca-Cola va a obtener 9,27 dólares por acción en 2021 y multiplicarlo por una relación de precio-beneficio prevista para obtener un precio de mercado previsto de las acciones de Coca-Cola en 2021. Sin embargo, jugar con la relación de precio-beneficio es algo serio, ya que, si escogemos un mercado alcista como escenario, podríamos terminar con un pronóstico increíblemente elevado.

Las relaciones precio-beneficio que emplearemos para calcular las evaluaciones futuras serán siempre las más bajas del período comprendido entre los años 2001 y 2011. Al observar las relaciones de precio-beneficio de Coca-Cola, vemos que descienden de 30 en 2011 a 16 en 2009. En 2011, Coca-Cola ha comercializado sus acciones a un precio de 65 dólares por acción, por lo que su relación precio-beneficio ha sido de 16,88 (65 / 3,85). Pero como analistas conservadores, redondearemos a 16 para calcular los futuros beneficios por acción de Coca-Cola en 2021.

Si tomamos los beneficios por acción de Coca-Cola previsto para 2021, que son de 9,27 dólares y lo multiplicamos por 16, obtendremos un precio de mercado de 148,32 dólares por acción.

Ahora podemos calcular una tasa de rentabilidad posible para nuestra inversión de 65 dólares por acción en 2011 si volvemos a utilizar la **función tasa de Excel**.

Valor presente= 65 dólares

Valor futuro= 148,32 dólares

Número de años= 10

**Tasa de rentabilidad anual prevista= 8,6% (función tasa de Excel).**

D	E	F	G	H	I
10					
11	DATOS		DESCRIPCION		
12	65.00	Valor Actual			
13	148.32	Valor Futuro			
14	10	Años vigentes			
15	FÓRMULA		DESCRIPCION DEL RESULTADO		
16	(E14,,-E12,E13,0)	TASA de crecimiento con proyección al año 2021			

**Argumentos de función**

TASA

Nper: 10 = 10

Pago: = número

Va: -E12 = -65

Vf: E13 = 148.32

Tipo: 0 = 0

= 0.085997026

Devuelve la tasa de interés por periodo de un préstamo o una inversión. Por ejemplo, use 6%/4 para pagos trimestrales al 6% TPA.

**Nper** es el número total de periodos de pago de un préstamo o una inversión.

Resultado de la fórmula = 8.60%

[Ayuda sobre esta función](#)

Aceptar Cancelar

La pregunta que surge entonces es la siguiente: **¿considera atractiva una tasa de rentabilidad anual del 8,6%?**

### **Los dividendos**

Con Coca-Cola tenemos un componente de dividendos que puede añadirse a nuestro cálculo de valor futuro. Durante la última década, Coca-Cola ha incrementado sus dividendos año tras año. Únicamente con que sea capaz de conservar los de 2011 –que son de 1,88 dólares por acción- hasta 2021, podemos añadir 18,80 dólares a nuestro precio por valor de 148,32 dólares previsto para 2021, lo que alzaría nuestra valoración para 2021 hasta 167,12 dólares, lo cual, a su vez, aumentaría nuestra tasa de rendimiento anual para un período de diez años hasta un 9,9%.

## **8. INVERSIONES SEGÚN KIYOSAKI. ( UN INVERSIONISTA SOFISTICADO )**

“Invierte para conseguir flujo de efectivo”

Existen cuatro categorías básicas de inversionistas:

- **Negocios.** En muchos casos, la gente rica posee negocios que producen ingresos pasivos, mientras que una persona ordinaria puede tener varios empleos que le producen ingresos ganados.
- **Inversiones en bienes raíces que producen ingresos.** Éstas son propiedades que ofrecen un ingreso pasivo mensual llamado renta. Aunque tu asesor financiero te diga que son activos, ni tu casa de la ciudad ni tu casa de vacaciones cuentan.
- **Activos de papel:** acciones, bonos, ahorros, anualidades, seguros, fondos mutuos. La mayoría de los inversionistas promedio tiene activos de papel porque éstos se pueden adquirir fácilmente, requieren poco manejo y son líquidos, o sea que fácil deshacerse de ellos.
- **Commodities o materias primas:** oro, plata, petróleo, platino, harina, azúcar, etc. La mayoría de los inversionistas promedio no sabe cómo o dónde adquirir commodities. En muchos casos ni siquiera sabe dónde o cómo puede comprar piezas o barras de oro o plata.

El inversionista sofisticado invierte en las cuatro categorías: ésa es la verdadera diversificación. Los inversionistas ordinarios o promedio creen que están diversificados, pero la mayoría solamente pertenece a la categoría tres: la de activos de papel. Eso no es diversificación según Kiyosaki.

## 9. LA DIFERENCIA ENTRE GANANCIA DE CAPITAL Y FLUJO DE EFECTIVO.

Ganancia de capital y flujo de efectivo son dos términos de gran importancia, siendo el más relevante el flujo de efectivo. Otro término importante relacionado con ganancias de capital y flujo de efectivo, es el valor neto, por ejemplo, hoy en día, la frase “revaluar los activos en función del mercado” es simplemente una forma de asignar valor neto a empresas y bancos. Cuando la economía es fuerte, a las compañías les encanta revaluarse en función al mercado porque lucen bien en sus estados financieros. Sin embargo, cuando el mercado es inestable, este tipo de ajuste, ha hecho que muchas empresas terminen muy mal porque su valor neto disminuye cada día.



Al invertir, la mayoría de la gente espera obtener ganancias de capital, y por eso se emociona cuando sube la bolsa de valores o cuando aumenta el valor de su casa. Casi todos los especuladores de bienes raíces invierten de esta forma, también lo hacen así los trabajadores que invierten en la bolsa para su retiro. Pero la gente que desea obtener ganancias de capital está apostando su dinero. Warren Buffett dijo: “La razón más estúpida para comprar una acción es ver que su precio aumenta”

La mayoría de los inversionistas que invierte en ganancias de capital se deprimen cuando el mercado de valores cae o cuando el valor de su casa disminuye. Esta forma de inversión es el equivalente de apostar porque el inversionista tiene muy poco control sobre los altibajos del mercado.

La gente con educación financiera invierte tanto en flujo de efectivo como en ganancias de capital y existen dos razones para esto.



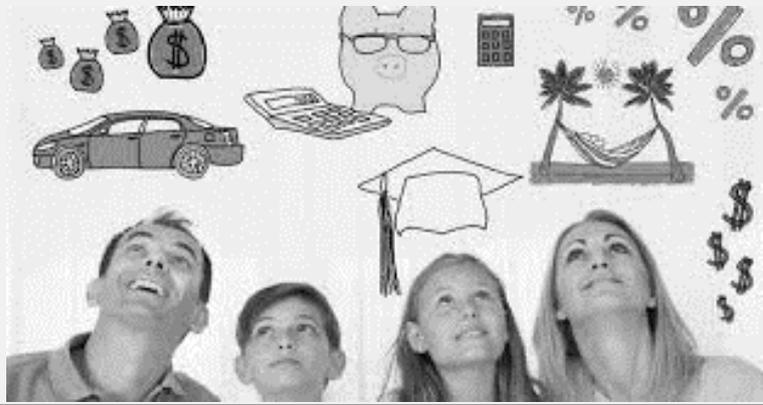
**Razón N° 1:** una divisa debe fluir desde un activo que produce flujo de efectivo o, de otra forma, perderá su valor. Es decir, si tu dinero solamente permanece estacionado mientras esperas que gane valor o que el precio de algunas acciones aumente, entonces no es productivo y no está trabajando para ti.

**Razón N° 2:** cuando se invierte en flujo de efectivo se minimiza el riesgo. Es difícil sentirse un perdedor si hay un flujo de efectivo llegando a tus bolsillos, incluso si el precio del activo se deprecia. Por otra parte, dado que ya tienes flujo de efectivo, si además el activo aumenta de valor, tendrás una ganancia extra.

Si prefieres acciones, lo mejor es invertir en alguna que pague dividendos constantes porque así obtendrás flujo de efectivo. Cuando caen los precios de las acciones en una economía bajista, es el mejor momento para adquirir, a precios sumamente bajos, acciones que pagan dividendos.

El inversionista en acciones también comprende el poder del flujo de efectivo o la tasa del dividendo, como se le conoce al flujo de efectivo en la bolsa de valores. Cuanto más alta es la tasa de dividendos, más valiosa será la acción. **Por ejemplo, una tasa de dividendo de 5% del valor de la acción es bastante buena.** Una tasa de dividendo menor al 3% del valor de la acción, significa que el precio es muy alto y que probablemente caerá.

Para medir mi riqueza, en lugar de utilizar el valor neto, prefiero utilizar el flujo de efectivo. El dinero que proviene mensualmente de mis inversiones es parte de una riqueza genuina **y no solamente una noción de valor que podría ser verdadera o no.**



# 14

Capítulo

## FINANZAS FAMILIARES Y PERSONALES

*"El camino al éxito siempre está en construcción"*

"No ahorres lo que te queda después de gastar... ¡gasta lo que te queda después de ahorrar!" -- Warren Buffett

"Ahorra por lo menos el 10% de tu sueldo, se disciplinado! --- Robert Kiyosaki

### Finanzas Familiares

#### BUEN MANEJO DE LAS FINANZAS:



#### MAL MANEJO DE LAS FINANZAS:



Las Finanzas son sencillas, solo se debe:



La familia es la institución más importante dentro de la vida de las personas. Como fuente de cariño y afecto, es el núcleo principal de la socialización del ser humano y su valor no es reemplazado por ninguna otra relación o grupo social.

Hoy en día, tanto el padre como la madre deben procurar la satisfacción de las necesidades básicas del hogar (alimentación, abrigo y educación). La familia, como grupo primario, es la fuente desde cuyo fondo deben brotar todos los valores y principios sobre los cuales cada nuevo integrante formará su propia identidad, acompañado de una gran dosis de cariño y afecto, necesaria en todo ser humano para formar su autoestima hacia su mismo grupo referente.

## 1. LA FAMILIA, ¿ES LA EMPRESA MÁS IMPORTANTE EN NUESTRAS VIDAS?

Al igual como se define a la empresa, la familia también es un grupo social que realiza negocios y proyectos de importancia en la que toman parte todos sus integrantes. Podríamos inferir que ésta es una empresa doméstica, donde los actores son sus propios miembros y cuyo objetivo es brindar un servicio adecuado que permita la satisfacción de necesidades humanas fisiológicas, individuales y sociales. Al igual que en una empresa, cada miembro de la familia tiene su rol.

### ***Estructura empresarial versus estructura familiar***

- Se entiende que es una analogía y que la vida familiar todo resulta con la mutua ayuda del hombre y la mujer.
- El hombre-marido-padre es el gerente general y el gerente de finanzas. Es el principal encargado de la provisión de fondos para que la empresa funcione y es el encargado de dictar las pautas o normas de la empresa
- La mujer-esposa-madre se multiplica en varias funciones: es gerente de producción, de operaciones, de personal, de sistema, de logística y abastecimiento y también es la administradora de las finanzas.
- En primer lugar, se debe efectuar un análisis de los recursos existentes (presupuesto familiar), para establecer la especificación del trabajo a realizar, según las habilidades de sus miembros. Luego se llevará a cabo la ejecución de planes y programas (tareas domésticas, educación y crianza de los hijos), y la implementación de controles de gestión (gastos fijos, ahorro, etc.).



## 2. Y LAS FINANZAS PERSONALES, QUÉ SON?

Primero podemos definir las finanzas personales, como la operación de manejo del dinero realizada por un individuo específico, sin distinción de edad. Es natural que un niño muy pequeño si no se le ha formado en el manejo de sus finanzas no lo haga adecuadamente, pero lo hace si se le brinda la oportunidad de que comience a manejar dinero lo podrá hacer de forma adecuada o no. El manejo del dinero no implica que se haga de forma óptima y adecuada.

Ahora, cuando nos damos cuenta de que algo anda mal con el manejo del dinero, cuando se presenta la situación que lo que ganamos es menor que los gastos que tenemos, o que, aunque

todavía no es menor, sabemos que se avecina una crisis, dado que tenemos que salir a buscar dinero prestado para cubrir los compromisos. Estos podrían ser indicadores de la situación.

Ahora veamos un interesante artículo de Eliane King en el Diario Gestión sobre el tema:

#### **a. Involucrar a la familia**

*“La mejor forma de incluir a los hijos en la planificación financiera es hacerla en conjunto. Por ejemplo, se puede crear un fondo de vacaciones donde todos contribuyan y que pueda distribuirse en diferentes meses. Todos pueden colaborar con tareas en la casa, o aportando un porcentaje de sus ingresos o propinas”.*

#### **b. Prioridades del ahorro**

El ahorro debe tener como principal destino un fondo de emergencia, equivalente a gastos fijos para un período de entre tres y seis meses. Después de alcanzar ese monto, podemos planificar la inversión en educación, un terreno o una empresa. “Primero debemos estar establecidos y luego invertir en el futuro”, aclaró.

#### **c. Diferenciar préstamos**

La familia debe aprender a mantener orden, organización y entendimiento en las finanzas personales. “Deben hacer un presupuesto mensualmente y a distinguir los préstamos negativos, que son destinados a bienes que tienden a depreciarse, de las deudas positivas para invertir en terrenos (que tienden a apreciarse) o negocios que puedan ganar valor o generar más ingresos en el futuro.

#### **d. Orden**

Debemos entender la importancia que esa disciplina se vuelva un hábito”, sugirió.

#### **e. Motivación**

“Para poder ahorrar con la familia, tendrás que motivarla, venderle la idea y hablarle sobre la satisfacción de alcanzar una meta. Desarrollar un hábito y tener la disciplina para ahorrar requiere enfoque y dedicación”

Los puntos anteriormente indicados por la especialista Eliane King en el Diario Gestión, son los puntos básicos que cualquier familia y persona debe de tener en cuenta tanto en sus finanzas familiares como en las personales, puesto que de la buena administración podremos disfrutar de nuestro dinero o bien podremos estar endeudados hasta el cuello.

### 3. LAS TARJETAS DE CRÉDITO: ¿SOLUCIÓN O PROBLEMA FINANCIERO?



#### ¿Qué es una tarjeta de crédito?

Es dinero plástico, con el que puede pagar artículos o servicios cuando no dispone de efectivo.

#### ¿Cuándo utilizar la tarjeta de crédito?

De preferencia, sólo cuando sea absolutamente indispensable. Esa es la única forma de no comprarse problemas financieros.

#### ¿Qué hacer para utilizar correctamente la tarjeta de crédito?

Planificar la compra o el uso del crédito, no actuar compulsivamente o por intuición. Por ejemplo, si usted desea reemplazar su televisor de 32 pulgadas por otro de 46', espere ofertas y haga la adquisición si es posible al contado.

#### ¿Cómo hacerlo?

Ahorrando. Como la compra la ha planificado, usted podrá ahorrar un 100% del costo. En otras palabras, si comprara al crédito el televisor, el costo total del mismo equivaldría a la compra al contado de dos televisores de 46 pulgadas. *No olvide que podría comprar dos televisores por el precio de uno.*

#### ¿Ahorrar parece una utopía en el Perú?

La capacidad de ahorro en el Perú es muy baja, pero si ha decidido pagar \$ 40 mensuales por la compra a crédito de un artefacto eléctrico, por qué no ahorrarlo para hacer caja y comprar al contado.

#### ¿Cuál es el costo de las tarjetas de crédito en el Perú?

Es muy alto. Fluctúan del 30% al 150% de acuerdo con la calificación del cliente.

#### ¿De qué depende la calificación de la persona que solicita una tarjeta?

De la solvencia moral y económica, capacidad de pago, historia crediticia, entre otras consideraciones.

#### ¿Cómo influyen las comisiones y otros gastos en el costo financiero de las tarjetas?

Tienen una incidencia muy alta en el costo financiero. Por ejemplo, en la tarjeta **CMR** cuando usted compra al crédito por S/. 20 para cancelarlo en dos cuotas, además del 70% anual de intereses que le cobra la financiera también le cobran S/. 6 de comisión por gastos administrativos, que equivale a un 30% flat adicional a los intereses cobrados. Por eso es importante saber cuánto es la TCEA de la operación

### **¿Por qué los bancos y las financieras cobran comisiones? ¿Siempre lo han hecho?**

Siempre lo han hecho y lo seguirán haciendo ya que las comisiones y otros gastos son una fuente importante de ingresos para los bancos y las financieras.

### **¿Hay alguna forma de evitar las comisiones?**

En algunos casos se puede evitar pagando al contado, y en lo posible nunca fraccione deudas menores ya que es muy costoso, trate de pagar al contado en los plazos dados por la financiera.

### **¿Qué es lo bueno de las tarjetas de crédito?**

Si no tiene efectivo le salva de apuros, sobre todo en el caso de urgencias médicas, además de aprovechar las promociones y puntos acumulados.

### **¿Y lo malo?**

Su alto costo financiero.

### **¿Qué pasa si no cancelo mis obligaciones a tiempo por el uso de mis tarjetas de crédito?**

Que Dios lo ayude porque además de los intereses moratorios habrá otros gastos adicionales que harán que su deuda se convierta en impagable y lo más triste es que su vida personal se volverá una pesadilla.

### **¿Tanto así? ¿Por qué?**

Con la tasa compensatoria, moratoria, comisiones y otros gastos que cobran los bancos y las financieras las tasas pueden llegar a más del 200% anual.

En cuanto a quejas el premio a las más votadas se lo llevan las tarjetas de crédito, las mismas alcanzan el 40% según oficina de INDECOPI de Lima, fue la que más quejas recibió en comparación con otros servicios, como venta de electrodomésticos, seguros o equipos de telecomunicación.

### **¿Es bueno tener varias tarjetas de crédito?**

Por todo lo dicho, no. Una es más que suficiente, salvo excepciones muy especiales.

### **¿Como cuáles?**

Por ejemplo, salir de viaje al extranjero, o para gastos de representación que permitan beneficios económicos para la empresa.

### **Tengo capacidad adquisitiva y puedo darme el lujo de tener varias tarjetas y hacer uso de ellas sin ningún inconveniente. ¿Cuál es el problema?**

No despilfarre el dinero, guarde pan para mayo, ahorre e invierta sus excedentes, los puede necesitar más adelante.

### **¿En qué puedo invertir mis excedentes?**

La Financiera Confianza por los ahorros a Plazo Fijo paga una TREA de hasta el 7%. Así, si deposita S/. 100,000 percibirá al final de un año S/. 7 000.00 de intereses, esto es a lo seguro, pero si gusta puede comprar acciones y su rentabilidad podría ser mayor, pero con el riesgo de sufrir pérdidas.

### **¿Cuál debería ser la tasa de interés para las tarjetas de crédito?**

Con una inflación anual del 3,0% y un riesgo país muy bajo, la tasa efectiva anual debería estar entre el 10% y 20% de acuerdo con la calificación del cliente por parte de las instituciones financieras.

### **¿Y cuál es la tasa real? ¿A qué se debe la diferencia?**

En el Perú las tasas son libres, pero debe cobrarse una tasa racional o justa.

La diferencia entre las tasas actuales y la tasa racional puede deberse a los diversos tipos de riesgo que asume el banco o la financiera al otorgar un crédito.

### **¿Qué impide a las financieras ofrecer una tarjeta más barata? ¿Hay margen para bajar este costo?**

Las financieras no tienen ningún impedimento para bajar las tasas. Todo depende de que decidan bajar sus márgenes de ganancias que son demasiado altos.

### **¿Se puede retirar efectivo con tarjetas de crédito?**

*Sí, pero el retiro de efectivo con tarjetas de crédito es una de las modalidades más caras en el sistema financiero; sin embargo, muchas personas aún no pierden la costumbre de hacerlo, en muchos casos tienen un costo mayor al 100%...*

### **¿Cuál es el costo de las tarjetas de crédito?**

Según la SBS, hoy en día (20-02-2019), el costo de las tarjetas de crédito en todas las entidades financieras supera el 100%.

Para tener una idea de cómo se regala el dinero en intereses, veamos lo siguiente:

Solicitar un préstamo de S/ 1 (un sol), al 100% anual para pagarlo dentro de 25 años...

El monto por pagar es de S/ 33 554,432...sí 33 millones...aunque Ud. ¡¡¡¡No lo crea!!!!

Donde está el detalle: Los bancos y las casas comerciales nos dan "facilidades" para cancelar en "pequeñas" cuotas mensuales, semanales en 2, 3, 5, 10, 15, 20 y 25 años.

**Un consejo: COMPRE AL CONTADO Y EN LO POSIBLE NO SOLICITAR PRÉSTAMOS.**

## Cálculo para llegar a los S/ 33,554,432.00

N°	MONTO
1	2
5	32
10	1,024
12	4,096
14	16,384
15	32,768
17	131,072
19	524,288
20	1,048,576
22	4,194,304
23	8,388,608
24	16,777,216
25	<b>33,554,432</b>

### CONCLUSIÓN

Si todavía tenía una duda de que un sol de deuda al **100% anual**, en **25 años** tendría que pagar **S/ 33,554,432.00** pues le demostramos con la fórmula de Factor Simple de Capitalización llegamos a dicho resultado.

### FACTOR SIMPLE DE CAPITALIZACIÓN

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



Si todavía tenía alguna duda de que un sol de deuda al 100% anual, en 25 años tendría que pagar S/ 33 554,432, pues le demostramos que con la fórmula del Factor simple de Capitalización llegamos a esta cantidad.

Si sigue incrédulo, le presto a usted 1 sol al 100% anual, para que lo devuelva dentro de 25 años, ante un Notario Público.....tendrá que pagar más de 33 millones, sin dudas ni murmuraciones.

Como verá la tasa (100%) y el tiempo (25 años), juegan un papel importante en los resultados astronómicos y a veces inexplicables para entender el rol que juega el interés compuesto.

Por eso la recomendación: si se endeuda, hacerlo a las tasas mínimas y en el menor tiempo posible, pero lo ideal sería no tener deudas.

#### 4. APRENDER A USAR LA DEUDA

Según Kiyosaki, mucha gente enseña que la deuda es negativa o maligna, pregona que lo más inteligente es pagar tus deudas y mantenerte limpio, y hasta cierto punto, están en lo correcto. Existe deuda buena y deuda mala. Pagar la deuda mala es bueno; de hecho, lo mejor es no adquirirla. Sencillamente la deuda mala saca el dinero de tus bolsillos y la deuda buena pone dinero en ellos. Una tarjeta de crédito representa deuda mala porque compra artículos que se deprecian, como los automóviles. Pero solicitar un préstamo para invertir en una propiedad que puedes rentar, es deuda buena, siempre que el flujo de efectivo del activo cubra los pagos de la deuda y permita que un remanente llegue a tu bolsillo.



Recuerde siempre no endeudarse por tasas mayores al 15% anual, a pesar de ser altas, por lo menos son razonables para la mayoría de las personas y pequeñas empresas, con tasas mayores al 15%, prácticamente está regalando su dinero o trabajando para el banco o sus acreedores.

**De igual manera, si usted invierte, por lo menos espere una rentabilidad mayor al 15% anual.**

**UNA VEZ MÁS MI FAMOSA FRASE: “+15% -15% “**

## 5. ¿CREAR EMPRESAS O SOBREVIVIR?

<b>¿Cómo se inician los pequeños negocios?</b>	En general los pequeños negocios se inician de manera informal, es decir sin ningún plan previo ni estudio de mercado.
<b>¿Por qué no se hacen estudios de mercado?</b>	Por falta de educación financiera. Esto trae consigo la pérdida de la inversión e incluso quedarse endeudado.
<b>¿Tener un plan financiero asegura el éxito empresarial?</b>	No asegura el éxito empresarial pero las probabilidades de tener buenos resultados económicos se incrementan.
<b>¿Cuál es el motivo principal de crear pequeños negocios?</b>	El de tener su propio empleo y el de sobrevivencia, son pocos los casos que se crean empresas por convicción empresarial.
<b>Explíquelo</b>	A falta de trabajo o por la pérdida de este lo que hacemos es formar una empresa que nos proporcione ingresos para la canasta familiar. En la práctica estas empresas están condenadas a quebrar o sobrevivir.
<b>¿Qué hacer para que las empresas pequeñas tengan un crecimiento en el futuro?</b>	Hacer lo que dice Peter F. Drucker "Las empresas pequeñas que tienen un plan estratégico no serán pequeñas por mucho tiempo"
<b>¿En qué consiste el plan?</b>	En realizar un Proyecto de Inversión.
<b>¿Qué es un Proyecto de Inversión?</b>	Es la formalización de una idea de negocio que tiene por objetivo encontrar solución inteligente al planteamiento de un problema que tiende a resolver una necesidad humana.  Una idea de negocio aparece cuando una persona observa en el mercado la posibilidad de desarrollar e introducir un producto o servicio que beneficie al consumidor y que genere una rentabilidad al inversionista.
<b>¿En qué ayuda el proyecto de inversión?</b>	En determinar si la idea original de negocio es viable en su implementación y desarrollo. Para ello, el proyecto de inversión deberá estudiar detalladamente los aspectos comerciales, técnico, legal, ambiental y financiero para definir si la idea de negocio puede o no ser implementada exitosamente.

## 6. EL AHORRO

*El ahorro debe verse como una factura: como el pago de la luz o del teléfono o del cable o agua. Debe verse como un “gasto”, el primero y más importante de cada quincena o mes, es decir si percibes un sueldo de S/. 2 000, por lo menos ahorra el 10% del mismo.*

*iiiiii Después del ahorro viene la inversión y a continuación la riqueza.....interesante verdad...!!!!!!*

## 7. AHORROS FAMILIARES

**“Las cajas pagan hasta 4 veces más por interés de CTS, 9% es la tasa más alta que se paga en una caja. 2% es la tasa más baja que paga una entidad bancaria”**

Muchas personas se quejan de que los bancos pagan muy poco por los ahorros. Que son los únicos que se benefician con nuestro dinero. Para revertir esta situación, es fundamental conocer en detalle qué tipo de tasas de interés ofrecen las instituciones financieras. La elección bien informada contribuye al buen funcionamiento de la competencia en el mercado. Giovanna Prialé, gerente de Productos y Servicios al Usuario de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS), plantea varias recomendaciones antes de decidir por la apertura de una cuenta de ahorros o el traslado de los montos de compensación por tiempo de servicio (CTS):

Si una persona desea ahorrar un monto de dinero específico y no moverlo en el tiempo, lo que le conviene es un depósito a plazo fijo, que no suele cobrar por gastos de mantenimiento ni comisiones.

Si la persona desea hacer aportes frecuentes en su cuenta de ahorros, lo que puede hacer es buscar una cuenta que no le cobre mantenimiento mensual

**“Si se retira ese monto disponible y se deposita en una cuenta a plazo fijo se ganará un poco más. Sería una buena decisión, siempre y cuando uno sea un consumidor ordenado, pues la finalidad de ese dinero debe ser para subsistir en el período en que uno está buscando trabajo”, señaló Prialé.**

## 8. TASAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS

Es notoria la diferencia de las tasas de interés para los depósitos de CTS. Por ejemplo, un banco paga poco más de 2% y una entidad pequeña puede pagar hasta 9%.

Juan José Marthans, profesor de Economía de la Universidad de Piura, recomendó elegir cuentas de ahorro que paguen más de 3%, que es el porcentaje de la inflación esperada para el presente año, pues de lo contrario se estaría optando por cuentas que pagan una tasa de interés real negativa.

## 9. FONDO DE SEGURO DE DEPÓSITOS

El Fondo de Seguro de Depósitos (FSD) cubre los recursos de cada persona que tenga sus ahorros en alguna entidad supervisada por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, asegurándolos en caso quiebren las entidades financieras.

**Actualmente, el FSD cubre hasta un monto máximo mayor de S/ 100,000.00** Así, se vuelve menos riesgoso ahorrar en una entidad microfinanciera que pague más intereses.

## 10. AHORRO = TASAS PASIVAS

La mayoría de los libros de Finanzas, dicen que ahorrando no se gana, bueno, yo les aseguro que si se gana. Desde hace más de 20 años la economía está estabilizada y la inflación controlada, entre 1.5% y 3% anual.

Si alguna institución financiera te paga por tus ahorros más del 3%, ya estás ganando dinero, y, todavía libre de impuesto a la renta. De acuerdo con el monto y al tiempo, puede usted conseguir tasas de interés pasiva hasta un 8%, pero si deposita en un Banco que le paga 1% o 2%, va a perder dinero o pérdida de su valor adquisitivo del mismo.

Muchas personas tienen cierto temor ahorrar en las Cajas, que es donde se pagan mejores tasas de interés, asumiendo que no son muy solventes, como el Banco de Crédito, Continental, etc., es importante conocer que existe un Fondo de Seguro de Depósito por más de S/ 100,000, en caso que alguna institución quiebre, y en este fondo están todos los bancos y cajas autorizados por la SBS, así que por ese lado no debe haber ninguna preocupación, su dinero está asegurado hasta por S/ 100,000.

Como lo venimos diciendo en varios capítulos del libro, los resultados se ven a largo plazo, con la maravilla del interés compuesto. Por ejemplo, si deposita S/ 100,000 en una cuenta de ahorro a largo plazo y a una tasa del 7%, al cabo de 2 años, ganará un interés de S/ 14,490 y al término del décimo año, percibirá un interés de S/ 96,175, libre de impuesto a la renta.

Si la tasa de interés es del 7.5% y 8%, al finalizar el décimo año, ganará en intereses S/ 106,103 y S/ 115,893, respectivamente.

**IMPORTANTE:** La mejor decisión que usted puede tomar en su vida, es ahorrar y después si lo cree necesario invertir, y le aseguro que tendrá una tranquilidad financiera que le permita vivir sin sobresaltos y sin deudas, y pueda disfrutar más delante de sus ahorros e inversiones.

## 11. LOS GASTOS HORMIGA !



¿Tienes idea de cuánto gastas en café diario, compras impulsivas, golosinas, cigarros?



... Si sumas esos consumos al final de cada mes, **te sorprenderá la cifra**



Este tipo de gastos toman el nombre de **GASTOS HORMIGA**



gastos que pagamos, normalmente, en efectivo, a los que no damos importancia y suelen ser de poco importe.

### Recuerda

Un gasto hormiga es inocuo, PERO LA SUMA DE VARIOS pueden hacer un importante agujero en el presupuesto de cualquier persona o familia.

### ¿Cuáles son Gastos hormiga?

Son pequeños gastos frecuentes --- >

- Compras por impulso u ofertas en caja de los supermercados.
- Demasiados Contratos por servicios de pago
- Comisiones bancarias
- Viajes en feriados
- Pagar el gimnasio ... y no ir (servicios innecesarios)
- Uso del auto para movilizarse a lugares cerca como ir al centro de la ciudad y pagar altas tarifas por cochera
- Compras de snacks, cafés diarios, golosinas, agua .... (antojos)
- Salidas no planeadas con amigos
- Comer fuera de casa muy seguido
- Recargar el combustible del auto en el grifo de una Av. Principal.

# Tipps

para EVITAR los gastos hormiga

- **Para poder enfrentar a los gastos hormiga, lo primero que tenemos que hacer es identificarlos.** Para lograrlo, debemos registrar (anotar en un papel o en nuestro móvil) todos los pequeños gastos que hacemos al día. Una vez identificados, sumamos todos los gastos y calculamos cuánto gastamos al mes.

- En el caso de las compras por impulso, debes preguntarte si realmente necesitas esos suministros y buscar lugares con precios cómodos y calidad.

Lo mejor: lleva una lista con lo que necesitas y cíñete exclusivamente a ella.

- Procura ser prudente a la hora de elegir los servicios que utilizarás y haz una buena selección.

De ser posible comparte el gasto con amigos o familiares. Por ejemplo, el pago mensual por una cuenta en NETFLIX, así no te privarás de ninguno de estos servicios.

- Respecto a las tarjetas de crédito o débito:
  - Antes de hacer cualquier transacción, asegúrate de que es gratuita.
  - Consulta el precio del mantenimiento de las tarjetas.
  - Evita sacar dinero en cajeros que no son los de tu entidad para que te ahorres las comisiones.

- **Es recomendable NO viajar en feriados o en vacaciones escolares** ya que así se puede encontrar los hoteles a precios por debajo de su precio estándar, los pasajes de bus o de avión también son cómodos, **en un viaje de este tipo debe buscar las 3B**, BONITO, BUENO y BARATO. Esto es posible si organiza su tiempo y planifica sus viajes.

- Si desea ir a un lugar no muy lejano de su casa u oficina, es mejor que no utilice su automóvil, pues ahorrará combustible y también hará un poco de ejercicio al caminar, lo que hará que se ahorre la tarifa de un gimnasio.

- Puede ahorrarse el gasto de comprar agua embotellada todos los días si en casa usted mismo la hierve y usa un toma todo.

- Si le gusta las ofertas, hágala en efectivo o al contado, de lo contrario le costará lo mismo como si no estuviera en oferta, pues los intereses se tendrán que pagar.

- En el caso de los electrodomésticos o equipos tecnológicos, realice un seguimiento desde que se lanza el producto y espere hasta que su precio baje considerablemente, obtendrá lo que deseaba y un precio cómodo.

# RECUERDA ....

“Cuida de los pequeños gastos, un pequeño agujero hunde el barco”

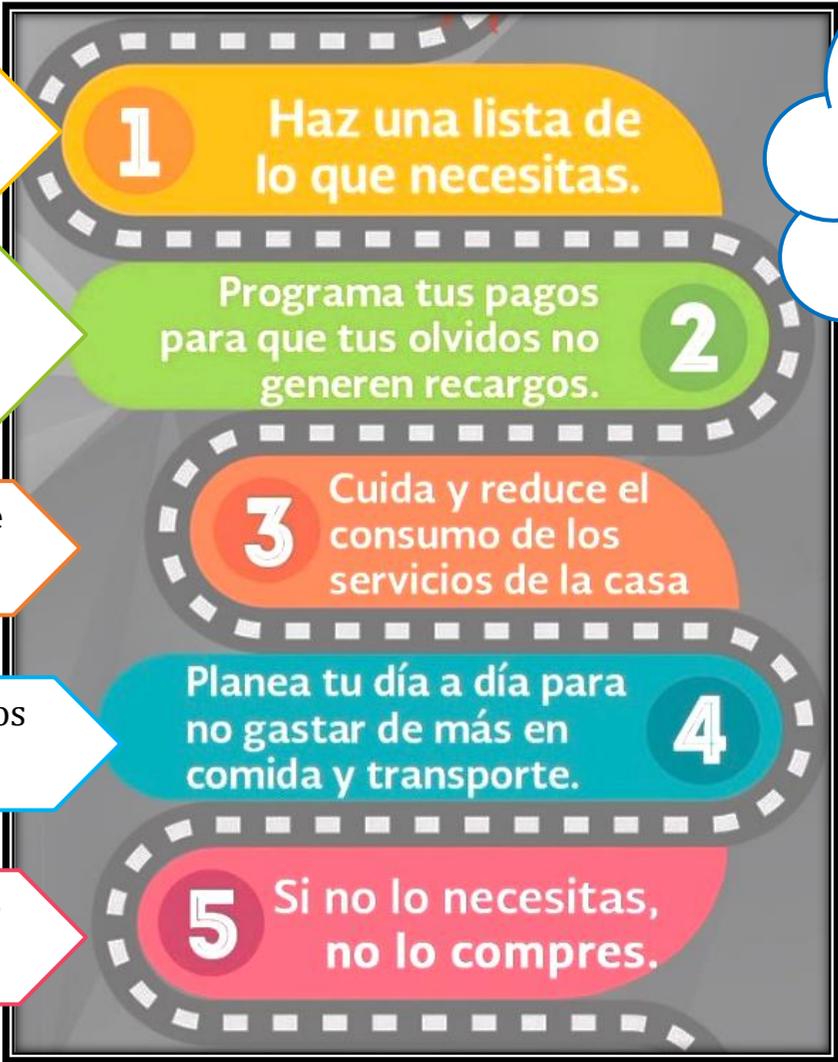
Respetarla es lo más difícil e importante.

Ten cuidado con las tarjetas porque se usan con más facilidad.

Mantén un registro de lo que vas gastando.

Asigna una cantidad para esos pequeños gastos.

Pregúntate que pasaría si no lo compras.



**Elabora un presupuesto:** Calcula cuánto necesitas para mantener la casa y procura respetarlo.



## 12. GANANCIA EN EL AHORRO Y LA INVERSIÓN

Ahora veamos el lado bueno del interés compuesto.

Cuando se acumula dinero a un interés compuesto durante un período bastante largo, se incrementa hasta límites insospechados.

**Por ejemplo**, si dispone de un capital de S/ 100 000, puede ahorrar o invertir.

Ahorrando ganará hasta un 7% anual, pero si decide invertir esperaría por lo menos una tasa de rentabilidad de su capital del 20%. anual. En el ahorro al final del segundo año percibirá un interés de S/ 14 490, y al final de 25 años ganará en intereses S/ 442 743, mientras que la inversión al final del segundo año tendrá una utilidad de S/ 44 000 y, al final de 25 años su utilidad acumulada será de S/ 9 439,622 (9 millones) .....aunque Ud. no lo vuelva a creer!!!!



**RENTABILIDAD**

Monto S/. 100 000

AÑOS	AHORRO 7%	INVERSIÓN 20%
2	114,490	144,000
5	140,255	248,832
10	196,715	619,174
15	275,903	1 540,702
20	386,968	3 833,760
25	542,743	9 539,622

LA FORMULA MÁGICA

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

**EL SECRETO:** *La capitalización...es una de las maravillas del mundo, y Warren Buffett lo ha utilizado con efectos espectaculares.*

### NO QUIERO RIESGOS

Existen una gama de instrumentos de muy bajo riesgo en el mercado local y extranjero: los instrumentos de renta fija. El más conocido es el depósito a plazo. Las opciones van desde tasas de alrededor de 2% por depósitos a más de 360 días ofrecidas por los Bancos tradicionales, hasta entre 7 y 8% en el caso de los Bancos pequeños y las Caja Municipales.

El riesgo de invertir en cualquiera de esas tres instituciones es el mismo que existe al invertir en cualquier banco grande, como el BCP o BBVA, pues todos los depósitos de los ahorristas de dichas entidades financieras se encuentran respaldados por un Seguro de Depósito que garantiza la

devolución de los ahorros e intereses ganados por las personas naturales por montos de hasta S/. 96.000 por entidad financiera. Si dispone de ahorros mayores a esa cantidad, basta con dividir el depósito en cuentas de diferentes bancos o cajas para mantener el seguro.

Complementariamente, puede acceder a opciones un poco más riesgosas, pero no muy volátiles, como los fondos mutuos y los fondos de bajo riesgo de las administradoras de pensiones, los mismos que invierten en instrumentos de renta fija, que incluye los depósitos a plazo en Bancos grandes e inversiones en bonos y papeles comerciales de empresas calificadas como de bajo riesgo.

Y si aún con eso no se siente cómodo, puede recurrir a la última de las opciones, la que suele ser considerada la más segura: las inversiones inmobiliarias. En los últimos seis años el incremento en el valor de las propiedades en Lima y las principales ciudades del país ha sido geométrico. En el 2004, el precio máximo por metro cuadrado que uno podía pagar en una zona exclusiva, como el Golf no excedía los \$ 900. Hoy esas mismas ubicaciones pueden llegar a costar en algunos casos hasta \$ 6.000, y el valor mínimo es de \$ 3.500 por metro cuadrado. Es decir, un incremento sostenido de 21% anual durante siete años seguidos, y los precios siguen al alza.

Y ahora que ha visto todo esto, ¿qué hará usted con su dinero?

### **Warren Buffett dice:**

- “No ahorres lo que te queda después de gastar... ¡gasta lo que te queda después de ahorrar!” (acerca de los ahorros)
- “Nunca dependas de una única fuente de ingresos. Utiliza la inversión para crear una segunda fuente” (acerca de los ingresos)
- “Sí compras cosas que no necesitas, pronto tendrás que vender las cosas que necesitas” (acerca de los gastos)
- “No pongas todos tus huevos en una sola canasta” (acerca de las inversiones)
- “Nunca compruebes la profundidad de un río con ambos pies”. (acerca los riesgos)



### 13. PRESUPUESTO FAMILIAR



El presupuesto es una herramienta de gran utilidad para administrar ingresos y controlar gastos.

Un presupuesto adecuado nos ayudará a cumplir con nuestras obligaciones y ahorrar para metas futuras, permitiéndonos realizar una mejor gestión de nuestras finanzas familiares y personales.

Establezca metas familiares y empiece a ahorrar para lograrlas, recuerde que cada centavo que pueda ahorrar lo acercará más a sus metas.

Al realizar su presupuesto familiar, tenga en cuenta lo siguiente:

- Calcule sus gastos mensuales en relación con sus ingresos.
- Realice un presupuesto actual y otro proyectado.
- Organice sus gastos según el grado de prioridad e identificando si estos son fijos o variables.
- Evalúe sus principales hábitos de consumo.

▪ Determine cuáles son sus necesidades, sus gustos y deseos:

1. **Necesidades:** Gastos básicos como alimentación, vestido, vivienda y salud.
2. **Gustos:** Cubren necesidades, pero con una mayor calidad: tomar un taxi, comprar ropa de marca, comer en un restaurante.
3. **Deseos:** Cosas que nos gustaría tener pero que no son necesarias para nuestra subsistencia. Deben reservarse para cuando hay excedentes.



### CONSEJOS PARA UN MEJOR MANEJO DEL PRESUPUESTO



Registre sus Ingresos y Gastos de forma regular como parte de su rutina.



Considere todos los ingresos familiares en términos netos, si no está seguro de cuánto serán coloque la cifra más pesimista, sea prudente.



Revise sus gastos reales contra lo que usted estimó en su presupuesto, igualmente evalúe sus ingresos y haga ajustes periódicamente.



Fíjese metas de reducción de gastos para permitir el ahorro este debe ser elemento permanente en su presupuesto.



No tome deudas que comprometan todo sus excedentes, eso lo deja expuesto ante cualquier eventualidad, sea REALISTA en asumir deudas.



Utilice sus tarjetas de crédito de manera responsable y moderada, programe sus pagos para no caer en mora o "engancharse" pagando el mínimo.



Comprométase decididamente a implementar mejoras en el manejo de sus finanzas.



Busque información y eduque a su familia sobre temas financieros.



Recuerde que los avisos publicitarios y las ofertas están destinadas a orientarle al consumo pero es usted quien **DECIDE COMO GASTAR SU DINERO.**

## 14. CASO PRÁCTICO DE PRESUPUESTO FAMILIAR

PRESUPUESTO FAMILIA: \_\_\_\_\_

AÑO: 20\_\_

CONCEPTOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	...	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
<b>INGRESOS</b>							
Ingreso N° 1 (sueldos, etc.)	3000						
Ingreso N° 2 (negocio familiar, etc.)	0						
Otros Ingresos	500						
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>3500</b>						
<b>GASTOS</b>							
Alquiler de vivienda	600						
Agua	80						
Energía eléctrica	120						
telefonía, internet y cable	190						
gastos escolares	100						
Plan médico y medicamentos	140						
Vestimenta	100						
Alimentos	700						
...							
Entretenimiento	100						
Otros gastos							
<b>TOTAL DE GASTOS</b>	<b>2,130</b>						
<b>PAGO DE DEUDAS</b>							
Tarjetas de crédito	300						
Préstamos personales	200						
Préstamo vehicular	370						
<b>TOTAL DE DEUDAS</b>	<b>870</b>						
<b>TOTAL GASTO + DEUDA</b>	<b>3000</b>						
<b>SALDO: (INGRESO- (GASTOS + DEUDAS)</b>	<b>500</b>						



En el anterior ejemplo vemos que los **ingresos** del mes de enero son de S/. 3,500, mientras que los **egresos** de S/. 3,000, teniendo un **saldo de efectivo a favor** de S/. 500 el mismo que se puede ahorrar y acumular una cantidad razonable para invertir y así obtener mayores beneficios. Si todos los meses se realizan movimientos iguales que en enero:

**En un año acumulará S/. 6,000** (500 X 12 meses) y con esta cantidad estamos en una posición de invertir y obtener mayores beneficios.

Si bien es cierto, el dinero no da la felicidad, pero da tranquilidad financiera para sufragar gastos de estudios, de viaje e invertir, etc.

Recuerde siempre nunca gastar más de lo que gana.

#### TOMA NOTA

*¿Toda la familia debe formar parte de la economía del hogar?*

**La respuesta es sí.** Un error muy común es intentar dejar de lado en la economía del hogar a los hijos para que no sean conscientes de ella. Pero es un error importante que no se debe realizar. Los hijos tienen que ser conscientes de si la economía del hogar es buena o mala.

Es verdad que a los hijos no se les debe dar una carga importante, pero sí que se les debe mostrar la realidad para que aprendan a que la gestión económica va a ser muy importante en sus vidas.

“Lo que **sabemos** es una gota de agua; lo que **ignoramos** es el océano ”.

**Isaac Newton**

Físico, filósofo, teólogo, inventor, y matemático

## BIBLIOGRAFÍA

- Abdías Espinoza. MANUAL DEL ANALISTA FINANCIERO. Tomo I y II 1979
- Aliaga Valdez, Carlos y Aliaga Calderón Carlos. MATEMÁTICA FINANCIERA: ANUALIDADES Y PERPETUIDADES, Ecitec S.A. 2010
- Aliaga Valdez, Carlos y Aliaga Calderón Carlos. MATEMÁTICA FINANCIERA: AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN, ECITEC S. S.A 2010
- Andía Valencia, Walter. MATEMÁTICA FINANCIERA Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS, Editorial el Saber, Lima 2007
- Blank, Leland y Tarquín, Anthony. INGENIERIA ECONÓMICA. Séptima Edición. Mc Graw-Hill, 2012
- Brealey R.A., y Myers S.C. PRINCIPIOS DE FINANZAS CORPORATIVA. Mc Graw-Hill, 2010
- Buffet Mary y Clark David. LA CARTERA DE ACCIONES DE WARREN BUFFETT. Gestión 2000, 2012
- Deusto. GRANDES CASOS EMPRESARIALES (Colección). Ediciones Deusto 2007
- Kiyosaki, Robert T. INCREMENTA TU IQ FINANCIERO. Santillana Ediciones 2008.
- Lawrence J. Gitman. PRINCIPIOS DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA. Pearson Educación. Décima primera edición.
- Meza Orozco, Jhonny de Jesús. MATEMÁTICAS FINANCIERAS APLICADAS. Segunda edición. Ecoe ediciones 2004.
- Robbins Tony. DINERO – DOMINA EL JUEGO . Primera edición 2017
- Tennent John. GESTIÓN FINANCIERA. The Economist, 2010
- Weston J. y Brigham E. FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA. Mc Graw-Hill,
- Zans Arimana, Walter. MATEMÁTICA FINANCIERA Y ACTUARIAL. Tercera edición 2017