

**Avero, Mónica Laura**

*Matemática y Estadística sección Matemática financiera: ejercicios y síntesis de clases*

**Documento de Cátedra**

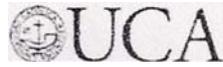
**Facultad “Teresa de Ávila”. Departamento de Derecho**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central “San Benito Abad”. Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Avero, M. L. (2017). Matemática y Estadística sección Matemática Financiera : ejercicios y síntesis de clases [en línea] Documento de cátedra. Universidad Católica Argentina. Facultad “Teresa de Ávila”. Departamento de Derecho. .  
Disponible en:  
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/contribuciones/matematica-estadistica-seccion-financiera.pdf> [Fecha de consulta: ....]



Pontificia Universidad Católica Argentina

FACULTAD "TERESA DE AVILA"

DEPARTAMENTO DE DERECHO

**Carrera**

Martilleros y Tasadores Inmobiliarios

**Profesora**

Mónica Laura Averó

**Materia**

Matemática y Estadística

sección Matemática Financiera

**Ejercicios y síntesis de clases**

**ed. 2017**

## ***Agradecimiento***

*Este apunte de clases es el resultado de varios factores. En primer lugar la inquietud de los alumnos acerca de una disciplina que requiere conocimientos sólidos de álgebra y de algunos contenidos básicos de Economía. Por eso, cada año les resulta un verdadero desafío iniciarse en el estudio de la Matemática Financiera. Ante sus pedidos de un “apunte” y de “fotocopias”, aquí va esta pequeña contribución de cátedra.*

*En segundo lugar, los apuntes de la contadora Alina Francisconi, mi predecesora en la materia. A quien agradezco la autorización para tomarlos como base de este trabajo académico.*

*En tercer lugar, mi trabajo delicioso y exigente de ser profesora. A mis colegas que son compañeros incansables de diálogos entre carpetas de asistencias y de cafetería: ¡Cuántas veces los alumnos y los contenidos son motivos de las charlas y de las preocupaciones!. ¡Cuántas veces un rápido café entre recreos es motivo de un diálogo postergado porque no hay otro tiempo!.*

*Gracias a mis alumnos de UCA Paraná, soy docente universitaria. Los más inquietos me hacen entrenarme en un ejercicio continuo del arte de sortear ocurrencias... que no siempre han estado del todo equivocadas. Los más dedicados al trabajo me han enseñado la perseverancia y me alientan a buscar nuevas formas de explicar los mismos temas cada cuatrimestre. ¡Qué delicia es escuchar cada año sus nuevas ideas y sus trabajos creativos para tratar de buscarse un lugar profesional en la vida!*

*Todos: colegas y estudiantes, han sido ocasión de continuos ejercicios del proceso de Enseñanza-Aprendizaje en las realidades renovadas de cada año. Y son parte de la gran alegría, que es para mí, cada clase. Siempre es una nueva oportunidad de aprender y enseñar.*

*A todos ¡Gracias.. y seguimos la clase que viene!*

*Para mayor Gloria*

Cronograma de temas (aproximadamente dos clase por tema)

## **CALCULO FINANCIERO**

### **UNIDAD 1: Conceptos Generales**

Tema 1: Matemática financiera. Concepto. Principios. Operación financiera. Concepto.

Desarrollo del concepto. Principio. Condiciones: sustanciales y formales. Elementos. Clasificación.

Tema 2: Tasa de interés. Concepto. Variación absoluta y relativa. Componentes de una tasa de interés.

Tasa nominal anual. Tasa efectiva. Tasa proporcional. Tasas efectivas para distintos períodos de tiempo. Conversión. "Ejercicios.

Tema 3: Tasa de descuento. Variación absoluta y relativa. Descuento racional y comercial. Conversión de tasas. Ejercicios.

### **Unidad 2: Operaciones Simples**

Tema 4: Capitalización Simple. Convenciones. Determinación de Monto, plazo, tasa e interés.

Fórmulas derivadas. Ejercicios.

Tema 5: Descuento Simple. Convenciones. Descuento Racional y Comercial. Determinación del valor actual, plazo, tasa y descuento. Fórmulas derivadas. Ejercicios.

### **Unidad 3: Operaciones Compuestas**

Tema 6: Capitalización Compuesta. Determinación de Monto, plazo, tasa e interés. Fórmulas derivadas. Ejercicios.

Tema 7: Descuento Compuesto. Descuento Racional y Comercial. Determinación de Monto, plazo, tasa y descuento. Fórmulas derivadas. Ejercicios.

### **Unidad 4: Flujos de Fondos y cálculos de tasas de retorno de proyectos de inversión**

Tema 8: Flujo de fondos. Concepto. Clasificación. Breves Nociones de Administración Financiera.

Proyectos de inversión. Período de recupero de la Inversión. Valor Actual Neto (VAN). Tasa Interna de Retorno. (TIR). Ejercicio de aplicación con uso de calculadora financiera.

Estimados Alumnos:

Los medios de comunicación pueden ser el correo electrónico [monicaavero@yahoo.com.ar](mailto:monicaavero@yahoo.com.ar) Asunto: matemática financiera y la página de Facebook **Mónica Avero – Doctora en Administración**. Para solicitar programa y apuntes, pueden escribir a cualquiera de los dos medios de comunicación.

Cordialmente, Profesora Mónica Laura Avero

## CALCULO FINANCIERO

### UNIDAD 1: Conceptos Generales

#### Tema 1.

##### **Matemática Financiera.** Concepto.

La Matemática Financiera determina el monto del interés a pagar por el uso del capital prestado en actividades productivas-lucrativas, tomando en cuenta las variaciones de capital a lo largo del tiempo. Es una rama de Matemática Aplicada que estudia el valor del dinero en el tiempo, combinando elementos de Matemática y de Finanzas: la tasa, el tiempo, el capital.

El concepto teórico que sirve de fundamento es el siguiente: si el poseedor de un capital decide no disponerlo (usarlo) en un momento dado, puede cederlo a otro. Quien lo recibe en préstamo productivo, debería pagar por el uso que hace del capital en beneficio propio de un capital de un tercero.

Se considera **Capital** al conjunto de bienes usados como factores económicos y productivos que tienen la capacidad potencial de generar otros bienes o servicios. El capital es medido en dinero que es la unidad de valor usada como referencia para cuantificar dichos distintos bienes. El pago que hace por el uso de los bienes de terceros en beneficio propio se denomina **Interés**. Este interés es una ganancia para el propietario del capital.

##### **Matemática Financiera.** Principios.

*1er. principio: "Una unidad monetaria hoy vale menos que una unidad monetaria mañana".*

Las unidades monetarias pueden entregarse al banco e incrementar el monto inicial a través del interés. Este interés obtenido por el propietario se fundamenta en la postergación de su empleo en beneficio personal y es utilizado en transacciones comerciales de terceros. Este principio se refiere a la transferencia de riqueza en el tiempo, es decir, al cambio de unidades monetarias del presente por unidades monetarias del futuro.

*2do. principio: "Una unidad monetaria segura vale más que una con riesgo".*

Este principio se fundamenta en la idea que los inversionistas preferirán evitar el riesgo cuando puedan hacerlo o exigirán mayor interés por tomar mayor riesgo. Es decir que el riesgo implica sacrificar la posibilidad de una rentabilidad segura. Se dice que un inversionista tiene aversión al riesgo cuando prefiere menos interés por su dinero pero que se le asegure el pago. En este caso, si se le ofrece una posibilidad de riesgo intentará transferir o diversificar los tipos de inversiones para diversificar el riesgo.

##### **Operación financiera.**

**Concepto.:** Es una operación de intercambio no simultáneo de capitales, donde el capital de origen se aplica a un proceso productivo, que se extiende por un período o intervalo de tiempo. El pago del monto del interés es pactado mediante el uso de una tasa de interés en la que se puede incluir un monto que represente el pago para el prestamista por el riesgo que pudiera contener la operación".

El capital original se aplica a un proceso productivo, que se extiende en un período de tiempo, cuya duración depende de acuerdos previos entre el propietario del capital y el que lo recibe. El valor tiempo del dinero es la capacidad potencial del capital de generar nuevos capitales y la postergación del uso por parte del propietario. Esto genera la obligación de pago de un interés por parte de quien recibe el dinero. El pago del monto del interés es pactado mediante el uso de una tasa de interés. Quien se desprende del dinero, pretenderá recibir una recompensa por no disponer del dinero en el momento inicial (momento cero) y postergar su uso hasta un momento futuro (momento  $n$ ).

Dentro del monto a abonar como interés se incluye una valoración del riesgo que pudiera contener la operación. Esos riesgos pueden ser: la no devolución del capital, el no pago de los intereses, la no devolución en tiempo y forma, entre otras circunstancias posibles.

No se trata solo de intercambios de cantidades de dinero. Sino que se incluyen otros bienes y servicios que también tienen la capacidad de ser cuantificados en valores monetarios que se lo que se denominó anteriormente como **capital**.

Una operación de intercambio simultáneo de capitales **no financiera** se muestra en el siguiente ejemplo: intercambiar en un día de fecha  $XX$ , una cantidad de pesos por otra cantidad equivalente de euros. Es decir si tenemos un determinado monto de dinero en una moneda, cambiarlo por otra. Si esta operación se da en un único momento, **no tenemos el componente tasa de interés**, ya que no hay **intervalos de tiempo** en los que se desprende del capital para cederlo a otro. Por lo que una operación de intercambio de este tipo no es una operación financiera.

*"donde el capital de origen se aplica a un proceso productivo, que se extiende por un período o intervalo de tiempo"*

Es esencial, para que se trate de una operación financiera que haya como mínimo dos momentos. El momento de inicio, donde se somete el capital a una actividad productiva, y otro momento futuro donde se retirará el capital más los intereses que se generaron. Ya que la capacidad potencial del capital de generar nuevos capitales y la postergación en el uso por parte del propietario es lo que genera el pago de un interés por parte de quien recibe el dinero"

*"El pago del monto del interés es pactado mediante el uso de una tasa de interés"*

La tasa de interés es una medida del pago que pretende el prestamista por el uso de su dinero. El rendimiento de cada unidad monetaria prestada dentro de un período de tiempo pactado se mide en un porcentaje o en unidades decimales (tanto por uno).

*"considerando también, el riesgo que pudiera contener la operación".*

En estos temas de Matemática Financiera, dada su corta extensión se simplifica el estudio de la operación financiera y se considera que se trata de operaciones **sin riesgo**. Por lo cual se menciona el tema pero no se desarrollará este componente.

### **Operación financiera. Principio.**

Toda operación financiera - todo intercambio no simultáneo de capitales debe ser financieramente equivalente. Es decir que, en base a las condiciones pactadas por las partes intervinientes, sea indistinto disponer de un capital dado en el momento de tiempo cero ( $C_0$ ), que disponer de ese capital más los intereses que se hayan generado en un momento cualquiera posterior, " $C_n$ ". A esto se le llama "equivalencia financiera". Es decir, que toda operación financiera implica ceder uno o varios capitales hoy, para recibir uno o varios capitales en un momento posterior al presente con la consecuente

obtención de un rédito (interés). La "t" representa el momento del tiempo en que se está midiendo el interés.

Gráficamente sería:

$$\begin{array}{ccc} C_0 & & C_n \\ & t_0 & t_n \end{array}$$

Donde  $t_0 > t_n$   
(es mayor que)

¿Qué diferencia existe entre los valores absolutos de  $C_0$  y  $C_n$ ?

El capital  $C$  ha sido afectado a un proceso productivo, en el intervalo de tiempo  $t_0 - t_n$

En este período y debido al flujo de réditos suponemos que el capital ha aumentado. Es decir que ha sido afecto a una operación rentable, productiva, económicamente conveniente. Por lo tanto  $C_n$  es mayor que  $C_0$  y la diferencia entre ambos es el Interés ( $I$ )

Entonces  $t_0 - t_n = I$  es el interés que se produjo, en valores absolutos (\$) durante el período de tiempo pactado. Además podemos decir que dadas las condiciones determinadas,  $C_0$  y  $C_n$  son equivalentes financieramente. NO iguales, sino que es equivalente disponer financieramente el dinero  $C_n$  en  $t_n$  y el dinero  $C_0$  en  $t_0$ .

### Operación Financiera. Condiciones.

1. **Condiciones Sustanciales:** Si alguna de estas condiciones cambia, la equivalencia financiera no se mantiene. Deberían entonces convenirse nuevamente las condiciones de modo de que la equivalencia financiera inicial se mantenga.
  - 1.1 Tiempo: es la duración de la operación financiera; es el plazo o intervalo en el cual se realiza la operación  $t_0 - t_n$ ; 120 días; 45, 165.
  - 1.2 Tasa: es la medida de variación relativa del capital  $C_0$  en  $t_0$  respecto del capital  $C_n$  en  $t_n$ .
  - 1.3 Variables aleatorias (riesgo): cuando la disponibilidad del capital está sujeta a un riesgo o a una incertidumbre.
2. **Condiciones formales:** son aquellas que si varían no se ve alterada la equidad financiera. Es decir si cambio una por otra, no cambia el valor de los capitales financieramente intercambiados, cambia la moneda de referencia o cambia el número de cuotas, manteniendo el mismo capital final. Las condiciones formales son los **modos de cálculo** que no influyen en los valores, ya que, si cambia una condición formal por otra, la equivalencia financiera inicial del intercambio, permanece igual.

### Operación financiera. Elementos

**Principal:** Cantidad de recursos monetarios con que se inicia una operación, en un momento cero, al que llamamos  $C_0$

**Monto o Valor Final:** Es la cantidad total de recursos monetarios que debe entregar el deudor al

acreedor de un principal al término de una operación, al que llamamos  $C_n$

**Interés (I).** Cantidad adicional al Monto del Préstamo que el deudor entrega al acreedor por el uso de los recursos monetarios de éste durante el tiempo pactado. Es la diferencia entre el principal y el monto final.

**Plazo o tiempo de imposición (t).** Tiempo convenido para la liquidación de la deuda, el cual se considera dividido en una cierta cantidad de intervalos de tiempo (t) unitarios.

**Interés.** Tipos.

**Interés comercial u ordinario.** Utiliza como base de tiempo el año comercial de 360 días (12 meses de 30 días), para referir los plazos de interés.

**Interés real o exacto.** Utiliza el año calendario de 365 días (366). En este tipo de operación para el cálculo del tiempo se excluye del cómputo el día en que se inicia la operación (fecha inicial o de otorgamiento) o el día en que la operación concluye con la devolución del principal (fecha final o de vencimiento).

NOTA: Durante este curso utilizaremos el interés real o exacto y como convención no se contará el día en que se inicia la operación, comenzando a contar los plazos desde las cero horas del día siguiente al que se conviene la operación. .

**Operación financiera. Clasificación.** En este curso se enuncian las más relevantes:

1. Según el momento en que se evalúan los capitales.

1.1 Capitalización: consiste en evaluar un capital con posterioridad a su disponibilidad. Se determina el del valor final que es igual a la suma del capital inicia más los intereses.

1.2 Descuento: consiste en evaluar un capital con anterioridad a su disponibilidad. Se termina el valor actual que será igual al capital futuro, menos el descuento que se sufre por disponer antes de él.

2. Según el plazo de duración.

2.1 Corto plazo: menos de un año.

2.2 Largo plazo: más de un año

3. Según la ley financiera aplicable:

3.1 Simples: en estas operaciones los intereses no generan intereses.

3.2 Compuestas: en estas operaciones los intereses generan intereses

**Tema 2.**

**Tasa de interés.** Concepto.

Generalmente se la define como el *rendimiento por unidad de capital en una unidad de tiempo*. Es decir que por cada unidad monetaria (1), se recibirá  $i$  (rendimiento), en una unidad de tiempo ( $t = 1$ ), o sea  $(1 + i)$ . Resulta indistinto multiplicar por  $t = 1$ . A este factor se le llama *factor de capitalización*.

Es necesario aclarar que la unidad de tiempo a la que está referida la tasa, no necesariamente debe

ser aquella en la cual se ha expresado el tiempo de la operación financiera. En estos casos se hacen las conversiones necesarias de manera que exista el correlato necesario entre tasa y la variable tiempo a la hora de hacer los cálculos.

Considerando un período de tiempo:  $t_0$   $t_n$ , Un capital de inicio  $C_0$ , y un capital final en  $C_n$ . En este caso la tasa de interés será

$$I = \frac{C_n - C_0}{C_0}$$

Es decir, se toma la variación que ha sufrido el capital  $C_0$ ; que se ha convertido en  $C_n$ . respecto del valor que tenía al inicio del período de tiempo:  $t_0; t_n$ .

### Pregunta

¿A qué concepto responde *la variación que ha sufrido el capital  $C_0$ , que se ha convertido en  $C_n$* ?

### Respuesta

Al concepto de Interés (I). Como se dijo en el Tema 1:

$$C_n - C_0 = I, \text{ interés que se produjo en el intervalo de tiempo: } t_0; t_n.$$

A esta variación se le llama **Variación Absoluta**, y no es más que el Interés en pesos.

Luego si se relaciona esta variación, con el importe original ( $C_0$ ), se obtiene la **Variación Relativa**, que no es otra cosa que la tasa de interés (i).

### Tasa de interés. Componentes.

1. *Costo del capital*: es la tasa de interés propiamente dicha, es el costo por el uso del dinero ajeno.
2. *Variación del poder adquisitivo de la moneda* en la que esta expresado el acuerdo: es el componente inflacionario. Por definición la variación del poder adquisitivo de la moneda puede ser medida como inflación o como deflación, según aumente o disminuya el poder adquisitivo. Esta variación debe estar contemplada al asignar el costo que tendrá el uso de ese dinero ajeno, de manera que quien reciba el dinero, pasado el período de tiempo, en el cual se privó de su uso, no vea desvanecido su capital.
3. *Costos operativos*: costos de gestión, papeles, sueldos del personal, etc.
4. *Riesgo*: se pueden dar en la economía varios escenarios, certeza, falta de certeza, solvencia en el deudor, respaldo o capacidad financiera de devolución del capital.

### Tasa Nominal

Es la tasa que se pacta en la operación, la tasa a la que se anuncia o se nomina la operación. La tasa nominal no aporta información directa sobre los rendimientos, simplemente es un indicador a través

del cual se anuncia la operación. Por tanto cada vez que anuncio una tasa nominal, debo decir con qué frecuencia capitaliza, para poder obtener la tasa efectiva que corresponda

### Tasa efectiva.

Es la que se obtiene reinvertiendo periódicamente (en períodos menores al año) capital más intereses, obtenidos por el uso de la tasa nominal. Se trata de una operación financiera compuesta, ya que el capital se reinvierte junto con los intereses que se han generado hasta el momento.

En la práctica comercial se acostumbra a dar la TNA, y a partir de ella se obtiene las tasas efectivas de acuerdo a los períodos en cuestión. Una tasa efectiva para un trimestre, sería una tasa de interés que capitaliza cada 90 días ( $i_{90}$ ), y dada una TNA se obtiene:

$$i_{90} = \frac{\text{TNA} \cdot 90}{365}$$

(o 366 si el año en cuestión fuese bisiesto).

Si, TNA = 12.5 %;

o lo que es lo mismo, utilizando "tanto por uno" TNA = 0.125

$$i_{90} = \frac{0.125 \cdot 90}{365}$$

$$i_{90} = 0.030821918$$

NOTA: En este curso utilizaremos seis dígitos después de la coma en las tasas y dos dígitos en los importes.

En este caso la tasa quedaría 0.030822 (ya que el número siguiente al sexto dígito es mayor que 5, entonces el 1 pasa a ser 2. Caso contrario: si es sexto dígito es menor a 5, se deja el número sin aumentarlo. Y en el caso de que el sexto dígito fuese 5, se observa el séptimo, y así sucesivamente hasta que se puede determinar si se debe mantener o aumentar el dígito en cuestión)

Generalizando,

$$I_{\text{plazo}} = \frac{\text{TNA} \cdot \text{plazo}}{365}$$

### Tasa Proporcional.

Fijada una tasa anual, se llama tasa proporcional al cociente entre la tasa anual por el número de períodos comprendidos en un año.

Considerando como  $i$  = la tasa anual, sería:

$$\text{Tasa semestral} = i/2.$$

$$\text{Tasa cuatrimestral} = i/3.$$

$$\text{Tasa Trimestral} = i/4.$$

$$\text{Tasa bimestral} = i/6.$$

Tasa mensual =  $i/12$  .

NOTA: En este curso no usaremos las tasas proporcionales, ya que esto implicaría considerar el interés comercial u ordinario y admitir un año comercial de 12 meses de 30 días cada uno.

Utilizaremos el año calendario, y el interés real o exacto, como dijimos en la sección anterior. Por lo que siempre se convertirá la TNA de acuerdo a los períodos en que este referida la ejercitación.

Por ejemplo: dada una tasa trimestral, se obtendrá la tasa efectiva mensual

### Tema 3

#### Tasa de descuento. Concepto.

Generalmente se acostumbra a definirla como la *quita o reducción por unidad de capital en una unidad de tiempo*. Es decir que por cada unidad monetaria, se descontará  $d$  (descuento), en una unidad de tiempo ( $t = 1$ ), o sea  $(1 - d)$ , Resulta indistinto multiplicar por  $t = 1$ . A este factor se le llama **factor de descuento**,

De la misma manera que en tasa de interés si la unidad de tiempo a la que está referida la tasa, no es la misma en la que se ha expresado la variable tiempo, haremos las conversiones necesarias.

Se debe utilizar la palabra DESCUENTO y no actualización, ya que esta última se utiliza para hacer referencia a la indexación de importes cuando se realizan ajustes inflacionarios

Consideremos un período de tiempo:  $t_0$ ;  $t_n$ , un capital cuyo valor nominal, en  $n$  (plazo de la operación) es  $C_n$ , y cuyo valor actual  $C_0$ . En este caso la tasa de descuento será:

$$d = \frac{C_n - C_0}{C_n}$$

Es decir, se toma la variación que ha sufrido el capital  $C_n$ . traído al momento actual. Por esta razón ha sufrido una quita y se lo relaciona con el valor nominal del capital al final del período de tiempo:  $t_0$ ;  $t_n$ .

#### Pregunta

¿A qué concepto responde "la variación que ha sufrido el capital  $C_n$ ,"?

#### Respuesta

Al concepto de Descuento (D).

$C_n - C_0 = D$ , descuento en pesos, que se produce en el intervalo de tiempo:  $t_0$ ;  $t_n$ ."

A esta variación se le llama: **Variación Absoluta**, y no es más que el Descuento sufrido.

Luego si relacionamos, esta variación, con el valor nominal de capital ( $C_n$ ), tendremos la **Variación Relativa**, que no es otra cosa que la tasa de descuento ( $d$ ).

## Descuento. Clasificación.

De acuerdo a las prácticas comerciales para realizar el descuento de un capital, se puede utilizar tanto la tasa de descuento, como la tasa de interés. Debido a esto tenemos dos tipos de descuento; descuento racional y descuento comercial.

### Descuento Racional.

En la práctica bancaria, se suele aplicar para operaciones de descuento las tasas de interés. A este tipo de descuento se le llama **descuento racional** y surge de utilizar el recíproco (inversa) del factor de capitalización. Es decir, elevado a la menos uno.

Sería:  $(1 + i)^{-1}$ , o lo que es igual  $\frac{1}{(1 + i)}$ .

### Descuento Comercial.

Fuera de la actividad bancaria también se aplica la tasa de descuento. Se le llama **descuento comercial** y surge de utilizar el **factor de descuento** que definimos anteriormente.

Para ambos tipos de descuento, racional o comercial, son aplicables las dos leyes de capitalización de las operaciones financieras: Simples o Compuestas. Con respecto a las tasas nominal, efectiva, proporcional valen las mismas consideraciones que se hicieron en el tema 2.

## EJERCICIOS (Tema 2 y 3)

1. Usted recibe la boleta de Impuesto Inmobiliario de unas propiedades que administra. El dueño de la propiedad le consulta: ¿qué tasa de interés está utilizando la Administración Tributaria de la provincial? En la Boleta figura: Venc. 01-04 \$ 582,35. Pago con recargo: 18-04 \$ 698,62
2. Usted ha acordado para una operación una TNA de interés para operaciones de 45 días, del 14,6%. Determine la tasa efectiva de interés para 45 días.
3. Usted recibe la boleta para efectuar el pago de la Tasa General Inmobiliaria. En la Boleta figura: **Pago hasta (Desc. Pronto pago)** 20-03 \$ 33.65 - **2do. Venc.** 27-03 \$ 34.42. ¿Cuál es la tasa de descuento por pronto pago aplicada por el Organismo?
4. Usted ha acordado una TNA de descuento para operaciones de 30 días 21.5 %. Determine la tasa efectiva de interés para 30 días.
5. Usted recibe boletas del Impuesto Inmobiliario de varias propiedades, cuya suma le dá a pagar al Venc. 01-09 \$ 638,35 - Y Pago con recargo: 18-09 \$ 645,88. Determine variación absoluta y variación relativa
6. El administrador de un consorcio ha recibido un cheque diferido de \$ 7.000, cuyo vencimiento operará en 60 días. Pero el firmante - debido a un imprevisto - le propone canjearlo por un otro valor con vencimiento dentro de 120 días; acordando para la operación una TNA de interés para operaciones de 30 días 12,5%. Determine la tasa efectiva de interés para 30 días.
7. Recibe la boleta de Impuesto Inmobiliario. Puede realizar el pago al vencimiento u optar por el 2do. Vencimiento, con el correspondiente aumento por intereses. En la Boleta dice: 1er. Venc. 15-04 \$ 222,89 - 2do. Venc.28-04 \$ 242,98. Determine variación absoluta y variación relativa

8. Usted ha acordado para una operación una TNA de interés del 22 %. Determine la tasa efectiva de interés para 90 y 180 días.
9. En su escritorio se encuentra con la boleta para efectuar el pago de la Tasa General Inmobiliaria, En la Boleta figura: 1er. Venc. 12-08 \$ 452.89 - 2do. Venc. 24-08 \$ 460.02. ¿Cuál es la tasa de descuento por pronto pago aplicada por el Organismo?
10. Usted ha acordado para una operación una TNA de interés del 15.8 %. Determine la tasa efectiva de interés para 45, 90, Y 120 días.

## Unidad 2: Operaciones Simples

### Tema 4

#### Capitalización Simple. Convenciones.

Al utilizar la ley de capitalización simple, los intereses son improductivos. Es decir que no generan intereses.

Los intereses se calculan *siempre* sobre el principal  $C_0$ . Para el cálculo del interés se utiliza una tasa de interés  $i_{(s)}$ .

NOTA: en este curso, y para todas las enunciaciones de ejercicios, la tasa será compuesta SALVO, que se aclare que es simple, entonces se consignará:  $i_{(s)}$

#### Determinación de Monto, plazo, tasa e interés. Fórmulas derivadas.

Se usará esta notación para los ejercicios

Monto inicial =  $C_0$

Monto final =  $C_n$

plazo =  $n$

tasa de interés =  $i$

Tasa de descuento =  $d$

Retomando a la fórmula del tema 1:

$$C_n - C_0 = I, \quad (1)$$

haciendo pasaje de términos se obtiene el Monto:

$$C_n = C_0 + I_{(s)}.$$

Según lo definido, el interés es resultado de imponer el capital ( $C_0$ ) a una determinada tasa de interés ( $i$ ) durante un período de tiempo ( $n$ ).

Entonces:

$$I = C_0 \cdot i_{(s)} \cdot n$$

Que es el interés absoluto, en pesos.

NOTA: En este curso solo veremos - por su duración - tasas constantes.

Si reemplaza  $I$  por su expresión anterior en (1), queda:

$$C_n = C_0 + (C_0 \cdot i_{(s)} \cdot n)$$

Sacando  $C_0$ , factor común del segundo término:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + i_{(s)} \cdot n),$$

y eliminando el uno como multiplicador, la expresión es:

$$C_n = C_0 (1 + i_{(s)} \cdot n).$$

De esta fórmula se derivan las restantes

**Para obtener  $C_0$ .**

$$C_0 = \frac{C_n}{1 + i_{(s)} \cdot n}$$

**Para obtener  $i$**

$$C_n = C_0 (1 + i_{(s)} \cdot n)$$

$$\frac{C_n}{C_0} = (1 + i_{(s)} \cdot n)$$

$$\frac{C_n}{C_0} - 1 = i_{(s)} \cdot n \quad (2)$$

$$\frac{\frac{C_n}{C_0} - 1}{n} = i_{(s)}$$

**Para obtener  $n$ ,**

Sobre la base de la anterior: (2)

$$\frac{\frac{C_n}{C_0} - 1}{i_{(s)}} = n$$

## Tema 5

### Descuento Simple. Convenciones.

Se retoma aquí lo mismo que en el tema 4: intereses simples. Es decir que no generan su propio interés. En este curso para todas las enunciaciones de ejercicios, la tasa será compuesta, SALVO que se aclare que es simple, entonces se consignará:  $i_{(s)}$ , o  $d_{(s)}$ ; se trate de descuento racional o

comercial, respectivamente, (Ver tema 3).

### Determinación del Valor Actual ( $C_0$ ), plazo, tasa y descuento. Fórmulas derivadas.

Se usan estas notaciones

$$\text{Valor actual} = C_0$$

$$\text{Valor final} = C_n$$

$$\text{plazo} = n$$

$$\text{tasa de interés} = i$$

$$\text{Tasa de descuento} = d$$

Volviendo a la fórmula del tema 1  $C_0 = C_n - D$  y haciendo pasaje de términos se obtiene el valor actual:  $C_0 = C_n - D$  (1),

Por definición, el descuento es la quita sobre un capital ( $C_n$ ) por una determinada tasa de descuento ( $d$ ), en un período de tiempo.

Entonces:

$$D = C_n \cdot d_{(s)} \cdot n$$

Se reemplaza  $D$  por su expresión anterior en (1). y queda:

$$C_0 = C_n - C_n \cdot d_{(s)} \cdot n$$

Sacando  $C_n$ , como factor común del segundo término:

$$C_0 = C_n \cdot (1 - d_{(s)} \cdot n),$$

Es la fórmula que utiliza la tasa de descuento y se llama habitualmente **DESCUENTO COMERCIAL simple**.

De esta fórmula se derivan las restantes.

Para obtener  $C_n$

$$\frac{C_0}{C_n} = (1 - d_{(s)} \cdot n)$$

Para obtener  $d$

$$\frac{C_0}{C_n} = 1 - d_{(s)} \cdot n$$

$$\frac{C_0}{C_n} - 1 = -d_{(s)} \cdot n$$

$$\frac{C_0 - 1}{C_n} = d_{(s)} \cdot n$$

Para obtener n, sobre la base de la anterior:

$$\frac{C_0 - 1}{C_n} = d_{(s)} \cdot n$$

$$\frac{C_0 - 1}{-d_{(s)}} = n$$

Luego, si se utiliza para descontar los valores una tasa de interés (s) y se obtiene **DESCUENTO RACIONAL simple**.

Se inicia en la fórmula del tema 4

$$C_n = C_0 (1 + i_{(s)} \cdot n)$$

Para obtener el valor actual despeja

$$C_0 = \frac{C_n}{1 + i_{(s)} \cdot n}$$

### Ejercicios. (Tema 4 y 5)

11. Un comerciante posee un cheque diferido por \$ 7200 a cobrar en 95 días. Hoy necesita hacerse de los fondos. Se presenta en la financiera: Fondos S. A. que le propone adelantarle el dinero en efectivo aplicando una tasa de interés (s) del 20 % anual. ¿Cuánto dinero percibirá por el canje de su cheque?
12. Hemos recibido un pagaré a cobrar en 210 días pero necesitamos contar hoy con el dinero para afrontar unas deudas. Tenemos dos alternativas: descontarlo en una financiera que nos ofrece una tasa d(s) de 19 % anual; o presentamos en un banco que aplica una tasa i(s) de 19 % anual. Valor del pagaré \$15.000 ¿Cuál es la opción más conveniente?
13. Un administrador de consorcios, recibe un pagaré de \$ 21.525 por la refinanciación de la deuda de alquileres. Se pide: ¿Cuánto tiempo pasará hasta cobrar el pagaré si sabemos que la deuda original ascendía a \$ 20.500, Y la tasa de interés (s) que se pactó en la operación es 2.5 % bimestral.
14. Un productor agropecuario, se presenta en el BNA con un pagaré a cobrar en 5 meses, por un valor de \$ 23.000. El BNA le aplica una tasa de descuento mensual (s) del 3.2 %. ¿A cuánto asciende el descuento?
15. ¿Cuál es el valor de un capital colocado durante 45 días a una tasa efectiva de interés de 1.3 % (tasa para 45 días) que produjo al final del período \$ 8610.50?
16. Un comerciante cuenta con una suma de valores que ascienden a \$ 28.700 con vencimiento a 90 días. Necesita hacerse de los fondos hoy y se presenta en un banco. El oficial de negocios le propone un adelanto de dinero con una tasa de descuento(s) del 16 % anual. ¿Cuánto dinero recibirá?

17. Un administrador de consorcios recibe un pagaré de \$ 16.500 por la refinanciación de la deuda de alquileres. Se nos informa, además, que la deuda original ascendía a \$ 14.225, Y la tasa de  $i(s)$  que se aplica para este tipo de operaciones es del 2 % mensual. Se pide: ¿Cuánto tiempo pasará hasta cobrar el pagaré?

18. Un productor ha entregado su cosecha y ha percibido la suma de \$ 22.500. Desea invertirlo en el Banco Río durante 7 meses. ¿Cuál será el importe de intereses que recibirá si la tasa  $(s)$  a la que impondrá la suma de dinero es del 3.2 % mensual?

19. ¿Cuál es el valor de un capital colocado durante 30 días a una tasa efectiva de interés de 2.7 % (tasa para 30 días) que produjo al final del período \$ 7189?

## Tema 6 Capitalización Compuesta

Por la brevedad de este curso, se plantea la fórmula de capitalización compuesta sin desarrollar todo el planteo matemático. Si se necesita ampliar la temática, se pueden consultar los libros que se encuentran en la Biblioteca.

### Determinación de Monto ( $C_n$ ), plazo, tasa e interés. Fórmulas derivadas.

Al utilizar la capitalización compuesta, se tiene en cuenta lo siguiente. Una vez que finaliza el período indicado en la tasa de interés para la capitalización, los intereses se suman al nuevo capital de imposición. Por eso se decide que los intereses generan intereses.

$$C_n = C_o(1+i)^n$$

De esta fórmula se derivan las restantes

Para obtener  $C_o$

$$\frac{C_n}{(1+i)^n} = C_o$$

Para obtener  $i$

$$\frac{C_n}{C_o} = (1+i)^n$$

$$\sqrt[n]{\frac{C_n}{C_o}} = 1+i$$

$$\frac{\sqrt[n]{\frac{C_n}{C_o}} - 1}{C_o} = i$$

Para obtener n, sobre la base de la anterior:

$$\frac{C_n}{C_0} = (1 + i)^n$$

para poder despejar la "n" se utilizan las propiedades de los logaritmos

$$\log \frac{C_n}{C_0} = n \cdot \log(1 + i)$$

$$\frac{\log \frac{C_n}{C_0}}{\log(1 + i)} = n$$

### Tema 7

#### **Descuento Compuesto.**

Con respecto al descuento compuesto, tanto racional como comercial, valen las mismas consideraciones de! Tema 6

#### **Descuento Racional. Determinación del valor actual (C<sub>0</sub>), plazo, tasa y descuento. Fórmulas derivadas.**

Fórmula de descuento racional compuesto

$$C_0 = \frac{C_n}{(1 + i)^n}$$

De esta fórmula se derivan las restantes:

Para obtener C<sub>n</sub>

$$C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$$

Para obtener i

$$\frac{C_n}{C_0} = (1 + i)^n$$

$$\sqrt[n]{\frac{C_n}{C_0}} = 1 + i$$

$$\sqrt[n]{\frac{C_n}{C_0}} - 1 = i$$

Para obtener n, sobre la base de la anterior:

$$C_0 \frac{C_n}{C_0} = (1 + i)^n$$

para poder despejar la "n" se utilizan las propiedades de los logaritmos.

$$\log(C_n/C_0) = n \cdot \log(1 + i)$$

$$\log(C_n/C_0) / \log(1 + i) = n \quad \text{(ojo! Ver al notación!)}$$

### **Descuento Comercial. Determinación de Monto, plazo, tasa y descuento.**

#### **Fórmulas derivadas.**

Fórmula de descuento comercial compuesto

$$C_0 = C_n (1 - d)^n$$

De esta fórmula se derivan las restantes:

Para obtener  $C_n$

$$C_n = C_0 / (1 - d)^n$$

Para obtener  $i$

$$C_0/C_n = (1 - d)^n$$

$$\sqrt[n]{C_0/C_n} = (1 - d)$$

$\frac{\sqrt[n]{C_0}}{C_n} - 1 = -d \quad \text{¡¡¡ojo!!! Ver la notación correcta}$ $\frac{C_0}{C_n} - 1 = -d$
---

Para obtener  $n$ , sobre la base de la anterior:

$$(C_0/C_n) = (1 - d)^n$$

Para poder despejar la "n" se utiliza las propiedades de los logaritmos.

$$\log(C_0/C_n) = n \cdot \log(1 - d)$$

$$\log(C_0/C_n) / \log(1 - d) = n$$

#### **Ejercicios. (Tema 6 y 7)**

20. Una persona ha cobrado alquileres adelantados por \$ 12.000. Desea invertirlos en un plazo fijo. El Banco Galicia publica una TNA de 9.5 % para operaciones de 30 días. Esta persona tiene compromisos financieros que vencen en 120 días, ¿Cuánto podrá obtener de intereses si decide invertir el monto recibido?

20. ¿Cuál es el valor de un capital descontado 60 ds antes de su venc. a una tasa de interés de 1.8 % (tasa para 30 días) si se reciben hoy \$ 6.274, 13?

20. ¿A qué tasa (para 30 días) se ha colocado un capital de \$ 12.560, si pasados 110 días, nos informan que el interés es de \$ 1.288.77?
21. Tenemos un documento de \$ 14.200 a cobrar en 105 días. Compromisos financieros nos obligan a tener que descontarlo para obtener el efectivo hoy. Nos ofrecen una tasa de descuento de 0.8 % para operaciones de 15 días. ¿Cuál es el importe del descuento?
22. El administrador de un consorcio ha recibido un pagaré cuyo vencimiento operará en 120 días. La deuda original fue de \$ 14.880. La refinanciación fue pactada a una tasa de interés del 2.8 %, para operaciones de 45 días.
- a- ¿Cuál es el monto que se percibirá pasados los 120 días?
- b- ¿A cuánto pesos ascienden los intereses?
- c- ¿Cuál hubiera sido el monto de intereses si se hubiera pactado la refinanciación a 135 días con una tasa del 1.8 % para operaciones de 15 días?
- d- ¿Hubiese convenido esta última opción?
- e- Explicar en detalle cuál es la opción más conveniente y por qué la hubiera elegido.
25. Un comerciante tiene un pagaré a cobrar. Se presenta en el BNA para solicitar el adelanto del dinero. El pagaré vence en 138 días, el valor del mismo es de \$ 13.700. El BNA aplica para descuentos de este tipo una  $i$  mensual del 2.2 %. ¿A cuánto asciende el descuento?
26. Un comerciante tiene un pagaré que asciende a \$ 26.700, Y el vencimiento es en 180 días. Necesita hacerse de los fondos, y se presenta en un banco, el oficial de negocios le propone adelantarle el dinero aplicando una TNA de descuento del 18,5 % para operaciones de 180 días. ¿Cuánto dinero recibirá a cambio?
25. ¿Cuál es el valor de un capital colocado durante 85 días a una tasa efectiva de interés de 1.9 % (tasa para 45 días) que produjo al final del período \$ 11.110,50?
26. Una persona ha cobrado alquileres que le adeudaban por la suma de \$ 8.500 y desea invertirlos. El Banco Galicia publica una TNA de 10.2 % para operaciones de 35 días. Esta persona está dispuesta a privarse de los fondos durante 150 días ¿Cuánto podrá obtener de intereses si decide invertir el monto recibido?
27. Durante cuánto tiempo se habrá impuesto un capital \$ 14.800 si se obtuvieron de intereses \$ 1.222,50 y sabemos que la tasa de interés utilizada fue del 1.6 % para operaciones de 30 días?
28. ¿Cuál es el valor de un capital que descontado 75 días antes de su vencimiento a una tasa de interés de 0,9 % (tasa para 15 días), nos entregan hoy \$ 3.824,75? ¿De qué tipo de descuento se trata la presente operación? Calcular y explicar teóricamente la operación financiera.

#### **Unidad 4: Flujos de Fondos y cálculos de tasas de retorno de proyectos de inversión**

##### **Tema 8**

¿Es posible la planificación financiera en la Argentina que vivimos?

Esta pregunta resulta un desafío a la teoría de administración y a los estudios universitarios sobre planificación financiera. Y es la pregunta que hacen los clientes habitualmente. Los alumnos que asistían a clases en la Facultad de Ciencias Económicas de Universidad Nacional de Córdoba fueron interpelados con esta pregunta por el profesor de Administración Financiera. El experimentado profesor Alberto Macario conocía la respuesta obvia que damos los argentinos. “¿en la Argentina de hoy? Imposible!” Era el

año 1999, donde ya se podían sentir algunos efectos de la futura crisis del año 2001. Desde el inicio de la segunda revolución industrial todos los entornos de las organizaciones, sean empresas, organizaciones con fines sociales, la administración pública, son siempre cambiantes. Cambiantes en lo institucional, en lo económico, en lo tecnológico, entre otras variables.

Por lo cual, los cambios de variables de entorno no deben servir de excusa para evitar la planificación. Los argentinos hemos querido convencernos que es imposible planificar en contextos cambiantes... ¡quizá por las dificultades y los costos que conlleva!. Si bien es posible planificar, los cambios complejizan los cálculos. Planificar acciones exige estudios previos para tomar las decisiones adecuadas acerca de las políticas empresariales. Por ejemplo: la búsqueda de cotizaciones, cálculos de costos, alternativas de fijación de precios al público, análisis de la competencia y del mercado objetivo, fijación de la política de precios, establecer los márgenes de ganancias.. entre algunas posibilidades de decisiones empresariales habituales. Las acciones intuitivas de negocios por no ser planificadas parecen ahorrar trabajo y tiempo. Quizás, en algunos casos, pueden significar “buenos negocios”. Pero no garantizan éxito empresarial en el corto ni en el mediano plazo.

Las actitudes de los emprendedores pueden ser de dos tipos

<b>Actitud empresarial</b>	<b>Actitud negocios</b>
Conducta racional, investigador	Entusiasmo, afectividad, intuitivo
Enfoque científico-racional, necesita entender el entorno	Ausencia de estudios profundos, prevalece la oportunidad
Acepta dificultades, intenta transformar en el tiempo	Sigue la corriente intentando ganancias inmediata en negociaciones cambiantes
Decide en base a información buscada intencionadamente	Información inmediata y de coyuntura
Negocios no predecibles	Negocios predecibles
Incertidumbre y riesgo	Certeza de corto plazo
Eficacia y eficiencia, con reducción de costos de largo plazo	Eficacia y reducción de costos de corto plazo
Responsabilidad social empresaria de largo plazo	Ética inmediata
Aprendizaje continuo y disposición a aceptar cambios, riesgos empresariales	Minimiza cambios y riesgos maximizando ganancias en negocios de oportunidad inmediata

### **Presentación de proyectos de inversión.**

Los proyectos de inversión no son un cálculo algebraico solamente. Los flujos de fondos justifican financieramente la rentabilidad de una inversión. Sin embargo, estos cálculos son una parte de un proyecto de inversión completo. Un inversionista interesado en un proyecto sabe que, previo a los cálculos matemáticos, se realizan otros análisis donde puede comprobarse la factibilidad o no de un proyecto.

Estas otras variables que muestran el proyecto se exponen en el esquema que se acompaña a continuación. Este esquema muestra, en forma completa, los componentes de un proyecto. Es lo que se conoce como una Carpeta de Negocios.

Al final del esquema se incluye una pequeña explicación del cálculo de ingresos y costos. Las demás explicaciones se darán en clases.

### Estructura de carpeta de negocio.

1. Definición de la idea de negocio
2. Objetivo
3. Desarrollo
4. Target (Blanco de mercado)
5. Necesidad que cubre la idea de negocio
6. Ventajas competitivas (qué hago mejor, con quién compito)  
 Ventajas comparativas (en qué me diferencio)
7. Distribución (Placement)
8. Infraestructura
9. Socios complementarios, asociados, asistentes
10. Personal a cargo
11. Comunicación (Cómo comunicamos lo que hacemos)
12. Ventas (a quién vender)
13. Costos de inicio (lo básico para empezar)
14. Cómo conseguir el dinero
15. Agenda de Acciones

Conceptos de ingresos, gastos y períodos.	0	1	2(...)	<b>Totales acumulados</b>
<b>Ingresos</b>				
<b>Menos</b>				
Materia prima				
Mano de Obra				

Otros costos				
<b>Total costos</b>				
Resultados Totales				<b>(resultado final del proyecto)</b>

### 1. Cálculo de ingresos en cada período:

Precio de cada unidad

X Total esperado de unidades vendidas en cada período

= Total de ingreso en el período.

### 2. Cálculo de gastos en cada período

Materia prima: lo necesario para producir UNA unidad en pesos

+ Mano de obra que deba abonarse a empleados, que ayuden en la fabricación en pesos

+ Otros costos que se insumen en la fabricación de UNA unidad en pesos.

= Total de costos de una unidad

X Total de unidades que se esperan vender en el período.

= Costos totales del período

En los ingresos debe considerarse el PRECIO al que se espera vender cada unidad es decir un monto superior al COSTO UNITARIO que se obtiene en el punto 2. Este monto de ingresos estimados debe ser razonable en relación al producto que se está queriendo ofrecer, tanto si es un bien como si es un servicio. También debe entrar en esta estimación la ganancia que se espera obtener.

La diferencia entre ingresos y costos es el resultado del período.

Para el desarrollo de la agenda de acciones se puede usar una planilla de cálculo Excel que permite el cálculo automático de los resultados positivos y negativos al estudiar las alternativas de precios y costos. Además se pueden ir controlando los montos de cada período y cambiar el monto unitario automáticamente en la planilla para ir ajusta los ingresos con los gastos.

Toda erogación que pueda ser obtenida gratuitamente (regalos, desechos de otros procesos, etc.) se considera una donación. Por lo tanto debe figurar en los en los gastos como parte del producto final pero a un valor cero.

Cuando los fondos no sean suficientes para empezar a realizar el producto o prestar el servicio y deban pedir un préstamo esto también se considera en el costo del período cero como costo inicial.

**El objetivo de todo buen emprendimiento es obtener un beneficio. Esto es: un rédito para los dueños luego de devolver los créditos solicitados. Con este fin se confecciona la agenda de acciones, para ver cuándo pueden devolverse los fondos solicitados sin que afecte el desarrollo posterior o los ingresos esperados.**

### Flujo de fondos netos. Concepto.

El flujo de fondos puede realizarse en una tabla con resultados algebraicos donde los resultados positivos y negativos representan los ingresos y los costos. Las sumas resultantes muestran los resultados esperados positivos y negativos según se realicen los movimientos de efectivo y valores asimilables que sean tomados en cuenta para los cálculos.

Los flujos de fondos netos son sumas algebraicas donde se expresan los resultados finales de las operaciones, deducidos todos los gastos y costos que se asumen en el proyecto. Estos totales pueden ser también acumulados para tomar decisiones acerca del proyecto y el momento de recupero de las inversiones realizadas.

### Valor Actual Neto (VAN).

El valor actual neto es una operación de matemática financiera que dá como resultado el monto de dinero al día de hoy de los operaciones financieras planificadas a futuro. Para eso se descuentan financieramente los valores futuros, trayéndolos al momento actual del plan de inversiones. No es un proceso de cálculo inflacionario sino una estimación del valor tiempo del dinero, tal como se lo utiliza en matemática financiera. Y se toman en cuenta los otros componentes mencionados al inicio de este curso. Esos componentes de la tasa usada para descontar el valor del dinero en el tiempo pueden ser el riesgo, etc. Es un concepto estrictamente financiero.

El VAN es un monto en valores absolutos. Por lo cual, para que sea aceptado, un proyecto de inversión, el resultado debe ser mayor o igual a cero. El valor cero indica que se recupera el valor invertido sin ganar ni perder.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

$V_t$  representa los flujos de caja en cada periodo  $t$ .

$I_0$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$n$  es el número de periodos considerado.

### Tasa Interna de Retorno. (TIR).

La Tasa Interna de Retorno es la tasa que iguala la inversión inicial con los flujos de fondos futuros descontados al valor actual. Es una tasa de rendimiento aceptable para una inversión. Se puede expresar con la pregunta **¿Cuál es la tasa mínima esperable**

para recuperar inversión inicial según los resultados periódicos calculados en tabla de flujos de fondos?

$$FF_0 = \sum_{t=1}^T \frac{FF_t}{(1+TIR)^t}$$

$$I_0 = \frac{FF_1}{(1+TIR)^1} + \frac{FF_2}{(1+TIR)^2} + \frac{FF_3}{(1+TIR)^3} + \dots + \frac{FF_T}{(1+TIR)^T}$$

### Período de recupero de la Inversión.

El **período de recupero** es tiempo transcurrido desde el inicio de una inversión hasta el momento en que se recupera dicha inversión realizada por la obtención de flujos de fondos positivos futuros. Permite determinar el período de espera del inversor entre que eroga fondos y que los recibe nuevamente. No se refiere a ganancias extras sino, simplemente, cuánto tiempo demora en recuperarlo. La medición se realiza en días, meses, años, etc.

Se calcula con la misma fórmula del VAN. Se cuentan los períodos transcurridos entre la inversión inicial y el período en que el VAN = 0.



#### Payback: Período de Recuperación

$$\sum_{j=0}^{T_p} \frac{F_j}{(1+i)^j} = 0$$

Donde:

- $T_p$  = Payback, período de recuperación, tiempo de pago.
- $F_j$  = Flujo Neto en el Período  $j$
- $i$  = Tasa de Descuento del Inversionista (TMAR)
- $n$  = Horizonte de Evaluación

El período de recupero, el VAN y la TIR son tres modos distintos de medir los rendimientos de un proyecto.

### Ejercicio de aplicación

Tres socios de una empresa le solicitan asesoramiento sobre un proyecto de negocio. Le explican que los beneficios que se obtengan serán repartidos entre los tres socios en partes iguales. Los datos del negocio propuesto se presentan a continuación.

Para lograr asesorarlos deben estimarse los flujo de fondos correspondientes a los meses del proyecto. En su estimación considerar las variables de la realidad económica actual.

**Períodos del flujo de fondos:** mensuales. Las fluctuaciones de ventas y costos son estacionales. Se considera período de verano desde Octubre hasta Febrero inclusive.

**Plazo de estudios solicitado:** 7 meses, luego del inicio del negocio. El Período UNO es el mes de setiembre.

**Ingresos:** los ingresos son estacionales. Se venden más unidades en tiempo cálido que en invierno. Las unidades se comienzan a vender en Septiembre. Se venden 30 unidades, 45, 75, 105, 115, 158, 75 en cada período del proyecto. Tener en cuenta que las unidades pueden ser vendidas en el mes siguiente al de su fabricación.

### **Costos de fabricación**

**Mano de obra:** 3 horas en el mes CERO, luego 5 horas semanales a \$30 cada hora. Al tercer período, las horas de trabajo son 15 semanales hasta el final del proyecto.

**Materia prima:** Se usan tres componentes aa, bb cc. Del producto aa se usan 4 Kilos por unidad fabricada. Cuesta \$ 30 el kilo.

El producto bb se usa medio litro al final de la fabricación de cada unidad. Cuesta \$ 150 el litro. Se obtiene gratis porque es material de desecho de una fábrica.

El producto cc se usan 10 metros cada 100 unidades terminadas. Cuesta \$23,50 el metro.

**Costos fijos:** corresponden a luz, gas, impuestos y mano de obra indirecta. El total es costos fijos por mes es el siguiente: \$ 400 anteriores al inicio de las actividades, \$500 los primeros tres meses por una exención impositiva y luego es de \$880 hasta el fin del proyecto.

**Costos variables:** son de \$ 40 por unidad producida.

Tener en cuenta que en el último mes no hay costos de fabricación ya que las unidades que se venden ese último mes, fueron fabricadas en el mes anterior.

### **Consigna de trabajo:**

Los tres dueños establecen dos condiciones:

- 1- Como las ventas son mayores en verano, esperan ganar \$ 5000.- cada uno en el primer mes de ventas veranigegas. \$ 7000 en el segundo mes de ventas y \$10000 en los otros meses. En invierno esperan ganar \$7000. – entre los tres
- 2- Un competidor está vendiendo un producto similar a \$ 500 por unidad.

Contestar estas tres preguntas.

1- ¿Existe un monto razonable de ganancias que permita cubrir las bajas ventas en invierno y que se acorde a las expectativas de ingresos que tienen los dueños? Para poder contestar esta pregunta deben realizar la agenda de acciones.

2- a)¿Cuàndo se recupera el capital invertido? (Período de recuperó)

b) Calcular el valor actual de las ganancias futuras, para poder estimar si conviene hoy el negocio futuro (VAN)

c) ¿cuál es la tasa estimada de beneficio esperado? (TIR).

d) ¿es mayor o menor que si colocan la inversión inicial en un plazo fijo?

3- ¿Conviene el proyecto como emprendimiento productivo? **Asesorarlos sobre la conveniencia o no del negocio, justificando la decisión tomada.**

Para la resolución de estos ejercicios, puede utilizarse calculadora financiera. Recuerda que

$$VAN = -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+t)^i} = 0$$
$$-I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+TIR)^i} = 0$$

### Corolario

NO siempre se cuenta con los conocimientos de Economía elementales requeridos para iniciar este cursado de Matemática Financiera.

Este anexo tiene como fin acercar algunos términos para conocimiento de los alumnos.

Si fueran necesario profundizarlos, por favor, solicitarlos al docente o consultar la bibliografía existente en Biblioteca.

### Glosario de términos de Ciencia Económica y Administración Financiera

Los argentinos estamos acostumbrados, por nuestra propia historia, a escuchar a los economistas de radio y televisión. Nos hemos habituado a tratar de entender, más o menos intuitivamente, un lenguaje que muchas veces resulta "oculto" o por lo menos oscuro. Por esto mismo, quiero comenzar aclarando algunos conceptos para que este lenguaje deje de ser oscuro y sea claro para tomar decisiones de la vida diaria. Voy a tratar de que todos entendamos qué significa para nosotros, los argentinos de cada día.

La Política Económica tiene diversos objetivos destinados a cumplirse en un plan o período de gobierno. Estos objetivos proponen "la componente material de felicidad de la población" según lo determinen las prioridades de las políticas del Gobierno de turno. Por esto es muy importante al momento de votar, saber elegir qué tipo de felicidad material esperamos del candidato que elegimos. A modo teórico pueden agruparse en tres grandes clases:

- 1- Tasa de crecimiento global de la economía, (el nivel y la oscilación en un momento determinado), representado por el Producto Bruto Interno (PBI).
- 2- Distribución del ingreso y empleo, que son la renta que esperamos obtener, el dinero de bolsillo, y la cantidad de personas ocupadas en un período dado.
- 3- Tasa de inflación, (muy conocida para los argentinos), el nivel de precios y su evolución.

Dentro de los medios de acción con que cuenta la economía hay, básicamente, dos tipos de políticas: la Política Fiscal y la Política Monetaria. Estas políticas se aplican a través de instrumentos que concretan las medidas necesarias para alcanzar los objetivos de la Política Económica. Normalmente los instrumentos monetarios y fiscales se aplican en forma conjunta ya que ambos tienen fines diversos. Sin embargo, según cuáles instrumentos conforman la esencia de un plan económico, se puede decir que la política económica dominante es activa y la otra, es pasiva, o sea complemento de la primera. En la Argentina ha prevalecido una política monetaria activa y una política fiscal pasiva.

#### ¿Qué es la Política Fiscal?

La política fiscal está basada en los gastos públicos, los impuestos, la política presupuestaria y de endeudamiento. Corresponde a los gastos gubernamentales en bienes y servicios públicos, transferencias para satisfacer necesidades y objetivos sociales; la recaudación pública (impuestos y tarifas). Influye también en la asignación de recursos y distribución del ingreso.

Sus instrumentos pueden ser: los gastos del gobierno, las inversiones, subsidios, incentivos a la inversión (exenciones, tasas diferenciales, etc.), impuestos progresivos sobre la renta, impuestos al consumo, etc.

### **¿Qué es la Política Monetaria?**

*Por política monetaria se entiende el control del Estado, a través del BCRA sobre la oferta de dinero y otros activos líquidos, aumentándolos o disminuyéndolos de acuerdo a los requerimientos de la Política Económica.*

*En general son los Bancos Centrales de cada país de diseñar y ejecutar las respectivas políticas. En Estados Unidos está encargada la Reserva Federal.*

*Estos organismos disponen de diferentes herramientas para regular el sistema bancario y controlar a través de los bancos, la liquidez e illiquidez del mercado.*

*- Encaje: es un porcentaje de los depósitos, cuentas corrientes, etc. que los bancos deben mantener como reserva. Si el BCRA dispone un alto porcentaje significa que hay mucho dinero en la economía y debe disminuir.*

*- Tasa de redescuento: es la tasa de interés que fija para las entidades bancarias que solicitan préstamos para atender su cartera de créditos. Cuando es alta, se busca disminuir la liquidez.*

*- operaciones de Mercado abierto: compra venta de títulos. Se resta liquidez vendiendo títulos porque los cobra y retira dinero circulante.*

*- Prestamista de última instancia: el BCRA es fuente de efectivo y es normalmente a través de redescuentos. Esto es fundamental, no sólo para una política monetaria, sino también para una política económica. Es oportuno recordar que durante los años de la convertibilidad por ley no podía ejercer esta función. Después del Tequila y para salvar bancos insolventes, se utilizaron fondos del Banco Nación y de los sectores del campo y de la industria. (La importancia de tener una política monetaria activa, Por Lic. Emilio A. Rizo Patrón, Boletín interno 2002, n° 56 Marzo Consejo Profesional de Ciencias Económicas de Córdoba).*

El hecho de que la política fiscal activa requiere mayor planificación, más estudios previos y mayor coordinación y negociación entre las áreas y niveles gubernamentales y sociales ha hecho que se aplique en menores casos. Además hay otra razón clave: las políticas monetarias activas son las promovidas por el Fondo Monetario Internacional

### **¿Qué es el FMI? ¿Y el Banco Mundial?**

*El viejo orden mundial se constituyó en Bretton Woods (EEUU) en julio de 1944. Su objetivo primordial fue establecer la base para un nuevo sistema monetario internacional. Aquí se acordó la creación del FMI, cuyas funciones eran facilitar recursos a los países miembros que lo requerían y preocuparse por la formulación de métodos con los cuales mantener el nivel correcto de liquidez.*

*Hay que agregar que el Sistema Monetario Internacional consistía en el Patrón oro. Las bases de esta sistema venían reguladas por: a- la fijación de la paridad de cada moneda nacional con el oro y con el dólar.*

*b- el cambio de paridad por devaluación o revaluación debía ajustarse a ciertos requisitos, siempre previa consulta con el FMI.*

*c- los estados miembros deben garantizar el comercio multilateral libre, sin restricciones de ninguna clase, así como la convertibilidad exterior de sus monedas.*

*.(Lic. Mariana Carlota Pérez, ¿Un nuevo orden mundial o un nuevo desorden?, Seminario de sistemas económicos comparados y tendencias del nuevo orden mundial., Escuela de Ciencias de la Información, Facultad de Ciencias Sociales, UNC, 1996)*

El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (actual Banco Mundial) fue creado con el objetivo de reconstruir Europa, luego de la Gran Guerra, para evitar que la Revolución Rusa se extienda al resto de Europa. Con este fin se proveyó de dinero a Planes de Inversión de mediano y largo plazo. Se logró en 5 años. ¡Menos de lo esperado!. Por lo cual, el Banco Mundial pasó a complementar las actividades del Fondo Monetario.

Los planes de estabilización propuestos por el FMI aconsejaban la devaluación. De este modo intentaban reactivar la economía, vía aumento de las exportaciones, obteniendo saldos monetarios positivos genuinos.

Estos planes fallaron porque provocaron inflación y, aunque haya saldos positivos en los presupuestos de los países, son “comidos” por la misma inflación sin lograr estabilizar la economía.

En 1988 se le da un nuevo enfoque al FMI. Ahora propone que, para que los planes sean efectivos, debe haber superávit operativo en los presupuestos (es decir que los gastos corrientes sean menores a los ingresos previstos para el año presupuestado) antes de atender los servicios de la deuda. De esta manera no fracasarían los planes.

¿Entonces para que endeudarse? Para financiar los pagos de los intereses de “deudas” de años anteriores.

### **Complemento de acción entre el FMI y el Banco Mundial**

Los planes de estabilización propuestos por el FMI son de corto plazo (que perjudican el largo plazo) y se complementan con financiamiento del Banco Mundial para planes de reconversión de la economía de largo plazo.

Con esto queda un país endeudado en el corto y en el largo plazo

Este es el fin  
Prof. Mónica Laura Averó.