MG1 - Números y operaciones - Situación de aprendizaje 1.5: "Las matemáticas de las hipotecas"

Situación de aprendizaje 1.5: Las matemáticas de las hipotecas

Matemáticas Generales

1º de Bachillerato

Situación de aprendizaje

Bloque 1: Números y operaciones

Situación de aprendizaje 5: "Las matemáticas de las hipotecas"

Typesetting math: 61%

Imagen de Shutterbug75 <https://pixabay.com/es/users/shutterbug75-2077322/> . *Contabilidad.* <https://pixabay.com/es/photos/contador-contabilidad-asesor-tutor-1238598/> (Licencia de Pixabay <https://pixabay.com/es/service/license-summary/>)

Typesetting math: 61%

1. La economía consiste en saber gastar y el ahorro en saber guardar.

1. Introducción.

Operaciones financieras: Capitalización y Amortización.
En este tema vamos a estudiar y analizar operaciones financieras más complejas. En el tema anterior ya habíamos aprendido qué intereses producía un determinado capital depositado a un cierto tiempo y con un porcentaje de rendimiento determinado. Entonces nos podemos hacer las siguientes preguntas:
¿Qué ocurre si yo voy haciendo depósitos o ingresos mes a mes? ¿Y si es el banco el que me presta el dinero a mí? ¿Qué interés se lleva? ¿Qué riesgos tengo al contratar cualquiera de estos productos?

La **capitalización y la amortización** son dos conceptos fundamentales en las operaciones financieras que implican el manejo y el crecimiento del dinero a lo largo del tiempo. Estos términos se utilizan en diferentes contextos y se refieren a procesos opuestos: la capitalización se refiere al crecimiento del capital a través del tiempo, mientras que la amortización implica la reducción gradual de una deuda o inversión a lo largo del tiempo.

Algunos indicadores económicos: EURIBOR, IPC, TIN y TAE.
Euríbor e IPC son dos conceptos financieros que se utilizan para medir y referenciar aspectos económicos importantes.

El **Euríbor** (Euro Interbank Offered Rate) es una tasa de interés que se aplica en el mercado interbancario de la zona euro. Representa el tipo de interés promedio al que los bancos están dispuestos a prestarse dinero entre sí a corto plazo (generalmente a 1, 3, 6 o 12 meses). El Euríbor es publicado por la Federación Bancaria Europea (EBF) y es ampliamente utilizado como referencia para fijar los tipos de interés en muchos préstamos y créditos, así como en productos de inversión y seguros en la zona euro.

IPC (Índice de Precios al Consumo): El IPC es un indicador económico que mide la variación de los precios de una canasta de bienes y servicios representativos, consumidos habitualmente por las familias en un país o región específica. Es una medida importante de la inflación y se utiliza para evaluar los cambios en el poder adquisitivo de una moneda y el impacto de la inflación en la economía.

En resumen, el **EURIBOR** es una tasa de interés que se utiliza como referencia para préstamos y productos financieros, mientras que el **IPC** es un indicador que mide los

Typesetting math: 61%

cambios en los precios de bienes y servicios y se utiliza para medir la inflación en una economía. Ambos indicadores son esenciales en el mundo financiero y económico.

TIN y TAE son términos relacionados con las tasas de interés que se aplican a productos financieros, como préstamos, créditos, depósitos y cuentas de ahorro. Aunque están relacionados con las tasas de interés, representan conceptos ligeramente diferentes y se utilizan en diferentes contextos.

TIN (Tipo de Interés Nominal), se refiere al interés básico aplicado al capital prestado o invertido, mientras que la **TAE** (Tasa Anual Equivalente) engloba el TIN y otros gastos relacionados (como pueden ser comisiones de apertura, de cancelación, de mantenimiento,...) proporcionando una visión más precisa del costo real de un producto financiero.

En resumen, el **TIN** es la tasa de interés base, mientras que la **TAE** es una tasa más completa que incluye otros costos y gastos. La TAE es especialmente útil para comparar diferentes ofertas financieras y entender el costo total real de un producto. Es importante tener en cuenta ambas tasas al considerar opciones financieras para tomar decisiones informadas.

<https://www.youtube.com/embed/tVymi6QqQBk>

https://www.youtube.com/embed/tVymi6QqQBk
<https://www.youtube.com/embed/tVymi6QqQBk>

Video de Rankia <https://www.youtube.com/@rankia> . *¿Qué es la TAE? ¿Y la TIN?* <https://youtu.be/tVymi6QqQBk?feature=shared> (Licencia estándar de YouTube <https://www.youtube.com/static?template=terms>)

> *El ahorro es poético, porque es creador: el derroche no es poético, porque es destructor.*
>
> *Gilbert Keith Chesterton. Escritor británico*

2. Planteamos el reto

El reto que te proponemos en este tema será el de construir una tabla dinámica con todos los pagos a realizar para abordar la condonación de un préstamo hipotecario solicitado en varios supuestos. Para ello, estudiaremos cómo organizar y ejecutar toda la información relativa a esta operación financiera.

3. Conexión con la vida real

Todos los conceptos que has repasado tienen una gran importancia en tu vida diaria, aunque no seas consciente de ello. Por ejemplo, son fundamentales para poder afrontar con seguridad y garantía una de las mayores inversiones que seguramente tendrás que realizar en tu vida: la compra de una vivienda.

1. Lo que el banco analiza antes de conceder una hipoteca a un cliente. <https://elpais.com/economia/estar-donde-estes/2022-01-10/lo-que-el-banco-analiza-antes-de-conceder-una-hipoteca-a-un-cliente.html>
2. **HIPOTECAS**: Todo lo que tienes que saber **ANTES** y **DESPUÉS** de pedir una hipoteca. Ver el siguiente vídeo para ello.

<https://www.youtube.com/embed/qRZPs9MsAvY>

https://www.youtube.com/embed/qRZPs9MsAvY <https://www.youtube.com/embed/qRZPs9MsAvY>

Video de Memorias de tiburón <https://www.youtube.com/@MemoriasDeTiburon> . *Hipoteca: todo lo que tienes que saber antes y después de pedir una hipoteca.* <https://youtu.be/qRZPs9MsAvY?feature=shared> (Licencia estándar de YouTube <https://www.youtube.com/static?template=terms>)

4. Estos serán tu logros

Los conceptos que vas a trabajar en esta situación de aprendizaje quizás serán los que más vas a utilizar en tu vida real porque seguro que en algún momento de tu vida tendrás que hacer o formalizar algún préstamo, una hipoteca o alguna inversión con lo que los conceptos trabajados aquí sobre amortización y capitalización realmente son de gran utilidad en la vida real.

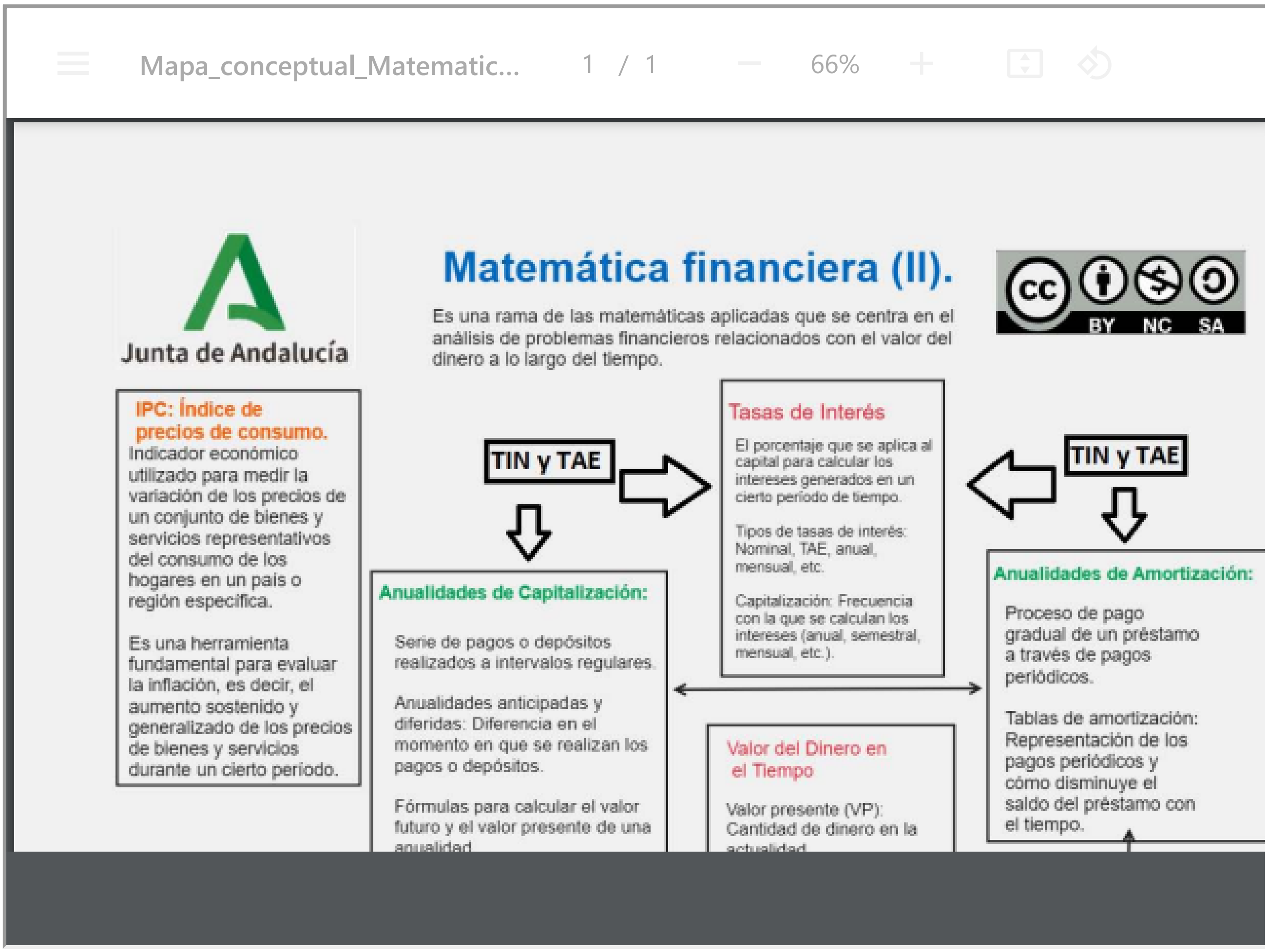
- Conocer las operaciones financieras de Capitalización y de Amortización, para saber las cantidades de dinero que debemos aportar o devolver ante un producto financiero determinado.
- Manejar los indicadores económicos más comunes: EURIBOR, IPC, TIN y TAE.
- Determinar, ante varias posibilidades, cual es la más conveniente para obtener una mayor rentabilidad al devolver un préstamo o realizar una inversión.

---

5. Mapa conceptual

Con el botón superior + puedes ampliar para verlo mejor, con el icono superior izquierdo con apariencia de libro puedes abrirlo en una nueva pestaña o nueva página, y con los iconos superiores derechos puedes imprimirlo o descargarlo para verlo aparte o imprimirlo de manera independiente

<Mapa_conceptual_Matematica_Financiera_(II).pdf>



Typesetting math: 61%

Typesetting math: 61%

2. Operaciones de Capitalización y Amortización

1. Capitalización y amortización

Al comienzo de la situación de aprendizaje se te han presentado estos dos conceptos de forma un poco superficial. Ahora llega el momento de que los conozcas con más detalle.

Capitalización: la capitalización es el proceso mediante el cual una cantidad de dinero aumenta su valor a lo largo del tiempo al generar intereses o rendimientos. La capitalización se aplica principalmente a inversiones financieras, como cuentas de ahorro, bonos, acciones o fondos de inversión. A medida que pasa el tiempo, los intereses generados se suman al capital inicial, y en cada período se calcula el rendimiento sobre el nuevo saldo, lo que lleva a un crecimiento exponencial del capital.

Existen dos tipos principales de capitalización:

- La **capitalización simple** se basa en el cálculo de intereses únicamente sobre el capital inicial.
- La **capitalización compuesta** tiene en cuenta los intereses generados en períodos anteriores. La capitalización compuesta es más común y generalmente produce un crecimiento más rápido del capital a largo plazo.

Formulario correspondiente a las anualidades de Capitalización.

Cálculo de la anualidad de capitalización:
Modalidad anticipada

Datos a considerar:

$a = anualidad$

Typesetting math: 61% $ario\ anual$

$n = número\ de\ años$
$C = capital\ final\ alcanzado$

Orden de ingreso	Anualidad	Capital final
1ª	a	$a(1+r)^n$
2ª	a	$a(1+r)^{n-1}$
3ª	a	$a(1+r)^{n-2}$
...	**...**	**...**
nª	a	$a(1+r)$
	SUMA TOTAL:	$S_n = C = \frac{a(1+r)((1+r)^n-1)}{(1+r)-1}$

$$C = \frac{a(1+r)((1+r)^n-1)}{r}$$

En el caso de que haya k aportaciones regulares al año, obtendríamos la expresión del Capital final:

$$C = \frac{a(1+\frac{r}{k})((1+\frac{r}{k})^{n\cdot k}-1)}{\frac{r}{k}}$$

A partir de aquí, podemos despejar el valor de la anualidad a **para los demás datos de** $C,\ r\ y\ n$ **dados:**

$a = \frac{C\cdot r}{(1+r)\cdot((1+r)^n-1)}$ **en el primer caso y para k aportaciones anuales, obtendríamos el siguiente valor de:**

$$a = \frac{C\cdot\frac{r}{k}}{(1+\frac{r}{k})\cdot((1+\frac{r}{k})^{n\cdot k}-1)}$$

Ejemplos resueltos:

1.- Si ingresamos 1.000 € al año en un depósito al 2% durante 6 años. ¿Qué capital final obtendré?
Solución:
Datos a considerar para $k = 1$
$r = interés\ unitario\ anual\ = 0.02$
$n = número\ de\ años\ = 6$

$$C = \frac{a(1+r)((1+r)^n-1)}{r} /.\{a \to 1000, r \to 0.02, n \to 6\}$$

Typesetting math: 61%

$\frac{\ldots 1+0.02)^6-1\big)}{0.02}$ **= 6434.28 €**

2.- Contratamos un depósito al 4% durante 5 años. ¿Qué cantidades semestrales debemos aportar para obtener un capital final de 20.000 €?

Solución:

Datos a considerar para $k = 2$

$r = interés\ unitario\ anual\ =\ 0.04$

$n = número\ de\ años\ =\ 5$

$C = capital\ final\ alcanzado\ =\ 20000$

$$a = \frac{C\frac{r}{k}}{\left(1+\frac{r}{k}\right)\left(\left(1+\frac{r}{k}\right)^{kn}-1\right)} /.\{C \to 20000, k \to 2, r \to 0.04, n \to 5\}$$

$$a = \frac{20000\cdot\frac{0.04}{2}}{\left(1+\frac{0.04}{2}\right)\left(\left(1+\frac{0.04}{2}\right)^{2\cdot 5}-1\right)}$$

$$a = 1790.72\,€$$

Amortización: La amortización, por otro lado, es el proceso mediante el cual se reduce gradualmente una deuda o inversión a lo largo del tiempo mediante pagos periódicos. La amortización se aplica principalmente a préstamos, hipotecas o cualquier otro tipo de deuda que requiera pagos regulares. Estos pagos incluyen tanto los intereses generados por la deuda como una parte del principal pendiente.

En el caso de préstamos o hipotecas, los pagos se realizan generalmente en cuotas iguales a lo largo de un período de tiempo establecido. Al principio, la mayor parte del pago se destina a cubrir los intereses y solo una pequeña porción se aplica a la reducción del principal. A medida que se realizan los pagos, la proporción que se destina a la reducción del principal aumenta, lo que lleva a una amortización gradual de la deuda hasta que se pague por completo.

En resumen, la capitalización implica el crecimiento del capital a través del tiempo, mientras que la amortización se refiere a la reducción gradual de una deuda o inversión. Estos conceptos son fundamentales para comprender cómo el dinero se maneja y crece en el ámbito financiero.

Formulario correspondiente a las anualidades de Amortización.

Cálculo de la anualidad de amortización:
Modalidad diferida

Datos a considerar:

$a = anualidad$
$r = interés\ unitario\ anual$
$n = número\ de\ años$
$D_i = deuda\ inicial$
$D_f = deuda\ final\ amortizada$

Orden de ingreso	Anualidad	Capital final
1ª	a	$a(1+r)^{n-1}$
2ª	a	$a(1+r)^{n-2}$
3ª	a	$a(1+r)^{n-3}$
...	...	...
nª	a	a
	SUMA TOTAL:	$S_n = \frac{a((1+r)^n-1)}{(1+r)-1}$

$$D_f = D_i \cdot (1+r)^n = S_n = \frac{a((1+r)^n-1)}{r} \rightarrow a = \frac{D_i \cdot (1+r)^n \cdot r}{(1+r)^n-1}$$

En el caso de que haya k aportaciones regulares al año, obtendríamos la expresión de la Deuda final amortizada del modo:

$$a = \frac{D_i \cdot (1+\frac{r}{k})^{n \cdot k} \cdot \frac{r}{k}}{(1+\frac{r}{k})^{n \cdot k}-1}$$

Ejemplos resueltos:

Calcula la mensualidad de un préstamo hipotecario de 120.000 € a devolver en 25 años a un tipo de interés anual del 2%
Solución.-

$$a = \frac{120000 * \left(1+\frac{0.02}{12}\right)^{(25*12)} * \frac{0.02}{12}}{\left(1+\frac{0.02}{12}\right)^{(25*12)}-1} = 508.63\ €$$

---

2. Repasamos estas dos operaciones

Typesetting math: 61%

ANUALIDADES DE CAPITALIZACIÓN.

Esta operación de capitalización se produce cuando deseamos reunir un Capital Final a partir de un número de imposiciones periódicas sujetas a un cierto tipo de interés. Influyen en esta operación los siguientes datos: Tiempo total; Tanto por uno de interés anual; Cantidad impuesta; Capital o Montante Final obtenido.

$$C = \frac{a(1+r)((1+r)^n - 1)}{r}$$

Datos a considerar:
a=anualidad de capitalización
r=interés unitario anual
n=número de años
C=capital final alcanzado

En la siguiente tabla tienes la expresión que debes usar en función del valor desconocido sabiendo el resto, la fórmula es la misma pero en función del dato desconocido lo hemos despejado de la expresión original:

Datos	Incógnitas	Expresión algebraica
$a; r; n$	C	$C = \frac{a(1+r)((1+r)^n - 1)}{r}$
$C; r; n$	a	$a = \frac{Cr}{(1+r)((1+r)^n - 1)}$
$C; a; r$	n	$n = \frac{log[1+\frac{Cr}{a(1+r)}]}{log[1+r]}$

ANUALIDADES DE AMORTIZACIÓN.
Esta operación de amortización se produce cuando deseamos rescindir una deuda adquirida inicialmente junto a sus intereses, a partir de un número de imposiciones periódicas sujetas a un cierto tipo de interés. Influyen en esta operación los siguientes datos: Tiempo total; Tanto por uno de interés anual; Deuda inicial contraída.

Deuda Final contraída.

$$D(1+r)^n = \frac{a((1+r)^n - 1)}{r}$$

Datos a considerar:
a=anualidad de amortización
r=interés unitario anual
n=número de años
 ntraída

En la siguiente tabla tienes la expresión que debes usar en función del valor desconocido sabiendo el resto, la fórmula es la misma pero en función del dato desconocido lo hemos despejado de la expresión original:

Datos	Incógnitas	Expresión algebraica
$a; r; n$	D	$D = \frac{a((1+r)^n - 1)}{r(1+r)^n}$
$D; r; n$	a	$a = \frac{D(1+r)^n r}{(1+r)^n - 1}$
$D; a; r$	n	$n = \frac{log[\frac{a}{a-Dr}]}{log[1+r]}$

Opción A. Anualidades de Capitalización

¿Qué mensualidad deberá depositar Miguel en una cuenta ahorro para comprar un coche que dentro de 4 años esté valorado en 20000 € si la entidad financiera le ofrece un 1.75% anual? ¿Qué cantidad total ha ingresado Miguel en esos 4 años?

Typesetting math: 61%

¿Qué mensualidad deberá depositar Miguel en una cuenta ahorro para comprar un coche que dentro de 4 años esté valorado en 20000 € si la entidad financiera le ofrece un 1.75% anual? ¿Qué cantidad total ha ingresado Miguel en esos 4 años?

Solución.-

Necesitamos calcular la mensualidad de capitalización que debe ingresar Miguel conociendo el Capital Final, la tasa de interés anual r y el tiempo n.
Hay que tener en cuenta que siendo la tasa r anual, los ingresos se han de realizar mensualmente. Por ello, debemos usar la siguiente fórmula:

$$a = \frac{C \cdot \frac{r}{12}}{\left(1+\frac{r}{12}\right)\left(\left(1+\frac{r}{12}\right)^{12 \cdot n} - 1\right)}$$

Tenemos en cuenta que: C= 20000, r=0.0175, n=4.

De esta forma resulta:

$$a = \frac{20000 \cdot \frac{0.0175}{12}}{\left(1+\frac{0.0175}{12}\right)\left(\left(1+\frac{0.0175}{12}\right)^{12 \cdot 4} - 1\right)} = 401.97\ €$$

Si calculamos lo que realmente Miguel ha depositado durante estos 4 años: 401.97x12x4 =19294.56 €, vemos que, en realidad no ha depositado 20000 €, sino una cantidad inferior que, junto a los intereses llega a esta cifra para la compra del coche.

Opción B. Anualidades de Amortización

María ha solicitado un préstamo de 30000 € a 10 años con un interés del 5% anual. Calcula la cuota que deberá pagar si la amortización se realiza:

a) Anualmente.

b) Mensualmente.

Typesetting math: 61%

María ha solicitado un préstamo de 30000 € a 10 años con un interés del 5% anual. Calcula la cuota que deberá pagar si la amortización se realiza
a) anualmente
b) mensualmente

Solución.-

Necesitamos calcular la cuota periódica de amortización en ambos casos. Para ello, conocemos la Deuda contraída, la tasa de interés anual r y el tiempo n.
En el apartado segundo habrá que tener en cuenta que siendo la tasa r anual, los pagos se han de realizar mensualmente. Por ello, deberemos usar las siguiente fórmulas en cada caso:

$$a = \frac{D \cdot r \cdot (1+r)^n}{(1+r)^n - 1}; \qquad a = \frac{D \cdot \frac{r}{12} \cdot \left(1+\frac{r}{12}\right)^{12 \cdot n}}{\left(1+\frac{r}{12}\right)^{12 \cdot n} - 1}$$

Tenemos en cuenta que: D= 30000, r=0.05, n=10.

De esta forma resulta:

$$a = \frac{30000 \cdot 0.05 \cdot (1+0.05)^{10}}{(1+0.05)^{10} - 1} = 3885.14 \text{ €};$$

Apartado a)
Cada año debemos abonar 3885.14 €.

$$a = \frac{30000 \cdot \frac{0.05}{12} \cdot \left(1+\frac{0.05}{12}\right)^{12 \cdot 10}}{\left(1+\frac{0.05}{12}\right)^{12 \cdot 10} - 1} = 318.20 \text{ €}$$

Apartado b)
Cada mes debemos abonar 318.20 €.

Typesetting math: 61%

3. Significado de algunos indicadores económicos y financieros

1. Indicadores económicos y financieros

Existen muchos indicadores económicos y financieros, pero de entre todos ellos, los que vas a ver ahora seguro que los conoces, dada su importancia en la economía doméstica, y su presencia en telediarios, anuncios,...

TIN/TAE

TIN (Tipo de Interés Nominal): El TIN es la tasa de interés base que se aplica a un producto financiero. Es la tasa porcentual que se utiliza para calcular los intereses generados por una inversión o los intereses a pagar en un préstamo. Sin embargo, el TIN no tiene en cuenta otros costos o comisiones adicionales que podrían estar asociados al producto financiero.

Ejemplo de TIN: Si tienes un depósito a plazo fijo con un TIN del 5%, esto significa que ganarás un 5% de interés anual sobre el monto invertido, sin considerar otras variables.

TAE (Tasa Anual Equivalente): La TAE, por otro lado, es una tasa que refleja el costo total de un producto financiero, incluyendo no solo el TIN, sino también otros gastos, comisiones y cargos asociados. La TAE se calcula de manera que permite comparar diferentes productos financieros de manera más justa, ya que tiene en cuenta todos los costos adicionales que podrían afectar el rendimiento real de una inversión o el costo de un préstamo.

Ejemplo de TAE: Si tienes una oferta de crédito con un TIN del 6% pero con una TAE del 7%, esto significa que el 6% es el interés base que pagarías, pero la TAE del 7% tiene en cuenta otros costos, como comisiones de apertura, seguros, etc. En el cálculo del TAE se tiene en cuenta los periodos de capitalización de los intereses y esto hace que difiera del TIN si aquellos periodos no son anuales. Por ejemplo un TIN del 6% equivale a $\text{TAE} = \left(1 + \frac{0.06}{12}\right)^{12} - 1 = 0.0617 \to 6.17\%$

Ejemplo de la relación TIN/TAE: Aurelio desea realizar un depósito y estudia para ello las respectivas ofertas que recibe de dos entidades bancarias. La entidad I le ofrece un TIN del 6.5% con una capitalización semestral de intereses, mientras que la entidad II le [illegible]l 6.45% con una capitalización mensual. Determina qué entidad bancaria debería elegir Aurelio si quiere maximizar sus beneficios.

Resolución:

* Para la entidad I, $\text{TAE} = \left(1 + \frac{0.065}{2}\right)^2 - 1 = 0.0660 \rightarrow 6.60\%$

* Para la entidad II, $\text{TAE} = \left(1 + \frac{0.0645}{12}\right)^{12} - 1 = 0.0664 \rightarrow 6.64\%$

Por tanto, para maximizar beneficios, Aurelio debe elegir la entidad II.

Euribor

Representa el tipo de interés promedio al que los bancos están dispuestos a prestarse dinero entre sí a corto plazo (generalmente a 1, 3, 6 o 12 meses). Es un indicador crucial para calcular los intereses en una amplia variedad de productos financieros, especialmente, como verás ahora, préstamos hipotecarios a tipo variable y mixto. El Euríbor es publicado por la Federación Bancaria Europea (EBF) y es ampliamente utilizado como referencia para fijar los tipos de interés en muchos préstamos y créditos, así como en productos de inversión y seguros en la zona euro.

El euríbor es un índice de referencia con el que se calcula el tipo de interés (TIN) de las hipotecas variables y mixtas, donde el interés se actualiza periódicamente según el Euríbor más un diferencial establecido por el banco. El dato de este indicador varía cada día en función del tipo de interés al que se prestan dinero 18 bancos en la Unión Europea. Desde su creación, es el índice más utilizado en las hipotecas variables. Para calcular la cuota de las hipotecas variables se pueden utilizar tres tipos de euríbor, el trimestral, semestral o anual. Lo más común es que la revisión de los préstamos hipotecarios se realice de forma anual.

El euríbor se obtiene después de que los 18 bancos que forman parte del European Money Markets Institute (EMMI) compartan el dato del tipo de interés al que han cerrado sus operaciones de préstamo interbancario superiores a 20 millones de euros. Con estos datos, la consultora Global Rate Set System descarta el 15% de los tipos más altos y el 15% de los tipos más bajos, calcula la media y redondea el dato a tres decimales. El resultado es el dato del euríbor diario que se publica todos los días a las 12:00 am (hora española).

Subida del euríbor: ¿Cómo afecta a las hipotecas variables?

Si eres titular de una hipoteca variable, tu cuota se actualizará periódicamente: normalmente, cada seis o cada 12 meses, dependiendo de lo que acuerdes con tu entidad. En el momento acordado, tu banco revisará cuál es el valor de la media mensual del euríbor en el mes anterior y fijará el interés que empezarás a pagar a partir de entonces. Por tanto, si se ha producido una subida del euríbor desde tu última revisión, pasarás a pagar una cuota mensual más elevada.

Para que entendamos la relación entre euríbor e hipotecas, veamos un ejemplo. Pongamos por caso que tienes una hipoteca por valor de 130.000 euros a 23 años y con un tipo de interés variable. Si pagas un diferencial de euríbor +1% y el índice se sitúa en el -0,5%, tu cuota mensual ascendería a 498 euros. Si la subida del euríbor fuera de medio punto (es decir, hasta el 0%), pasarías a pagar 527 euros, es decir, 29 euros más al mes. Comprueba tú mismo estos datos.

IPC

El índice de precios al consumo (**IPC**) es una medida estadística que evalúa los cambios en los precios de bienes y servicios consumidos por la población. Para calcular el IPC, se toma una cesta de productos y servicios típicos que consumen los hogares y se registran sus precios en diferentes momentos. Luego, se compara el costo total de la cesta en diferentes períodos para determinar la tasa de inflación o deflación. El IPC es ampliamente utilizado por gobiernos, economistas y empresas para ajustar salarios, contratos y otros pagos, así como para tomar decisiones de política económica y planificar estrategias financieras.

- Cálculo del IPC: Conjunto de Bienes y Servicios representativo de los productos que se incluyen en el índice con sus respectivas **ponderaciones.**
- Índice Base: Período de referencia para comparar los precios actuales.
- Fórmula del IPC = Costo actual x 100 / Costo base

Su utilidad en la Medición de la **Inflación** y en el **Ajuste** de Ingresos y Contratos.

Para calcular el IPC de la encuesta de presupuestos familiares se coge la distribución porcentual de cada uno de los grupos de productos, lo que nos va a servir para ponderar cada uno de los precios.

El peso o ponderación de cada uno de los grupos es el porcentaje expresado en tanto por 1. Por ejemplo si el gasto en alimentos y bebidas no alcohólicas es del 17%, el peso de este grupo será de 0,17. Los distintos productos que están en cada uno de los grupos forman lo que se conoce como cesta de productos que se utiliza para el cálculo del IPC que actualmente cuenta con 955 artículos. Esta cesta de bienes y estas ponderaciones se revisan cada cinco años, actualmente y hasta 2026 se usará como base al cálculo del IPC la del año 2021, según datos del INE en su nota de prensa sobre el cálculo de la base, las ponderaciones para 2022 son las que se pueden ver en esta tabla correspondiente al año 2020:

PRODUCTOS	(EPF) ENCUESTA DE PRESUPUESTOS

	FAMILIARES GASTO (%)
Alimentos y bebidas no alcohólicas	17
Bebidas alcohólicas y tabaco	1.9
Vestido y calzado	3.7
Vivienda: Agua, electricidad, gas y otros combustibles	35.6
Muebles, artículos del hogar y artículos para el mantenimiento del hogar	4.3
Sanidad	3.7
Transporte	10.2
Comunicaciones	3.5
Ocio y cultura	4.2
Enseñanza	1.6
Restaurantes y hoteles	6.5
Otros bienes y servicios	7.8

Haz clic para acceder a la base IPC 2021 <https://www.ine.es/prensa/ipc_base_2021.pdf>

Para obtener más información acerca del IPC, puedes visionar este video:

<https://www.youtube.com/embed/49oMjfdwQXc>

https://www.youtube.com/embed/49oMjfdwQXc
<https://www.youtube.com/embed/49oMjfdwQXc>

Video de ING España <https://www.youtube.com/@ING_esp> . *En Naranja: ¿qué es el IPC?* ...://youtu.be/49oMjfdwQXc?feature=shared> (Licencia estándar de YouTube <https://www.youtube.com/static?template=terms>)

Typesetting math: 61%

2. Cuestiones prácticas a realizar

EURIBOR, TIN y TAE.

Veamos ahora un ejemplo práctico sobre la vida real.

Tenemos distintas ofertas sobre la concesión de una hipoteca fija para adquirir una vivienda tasada en 112500€ que deseamos pagarla en 25 años con cuotas mensuales. Sabemos que el banco sólo está dispuesto a concedernos el 80% del valor de la tasación y que el euríbor está ahora en 4,045%. Analiza las distintas ofertas y decídete por la más ventajosa.

	Entidad A	Entidad B	Entidad C
Interés de referencia y diferencial	Euríbor+ 1 punto	Euríbor+ 2 puntos	Euríbor+ 0.5 puntos
Comisión de apertura	2%	0.3%	0.4%

IPC. Calcula la tasa de inflación para el año 2023 respecto al año anterior partiendo de los siguientes datos:

A) Los precios del "calzado y el vestido" suponen un 45% del total del gasto y han crecido un 5% respecto del año anterior.

B) Las "comunicaciones" suponen un 30% del gasto y han crecido un 6.5% respecto del año anterior.

Typesetting math: 61% un 25% y han crecido un 10% en el mismo período.

EURIBOR, TIN y TAE.

En primer lugar, los cálculos se han de realizar sobre el dinero que realmente van a dejar los bancos, el 80% de 112500€, es decir 90000€.
Las comisiones de apertura de cada banco ascenderán de esta forma a:
0.02*90000=1800 €, 0.003*90000=270 €, 0.004*90000=360 €, respectivamente.
Hallamos seguidamente la cuota mensual que deberíamos pagar en cada entidad:
* Entidad A.

$$a=\frac{90000*\left(1+\frac{0.05045}{12}\right)^{300}*\frac{0.05045}{12}}{\left(1+\frac{0.05045}{12}\right)^{300}-1}=528.49€$$

* Entidad B.

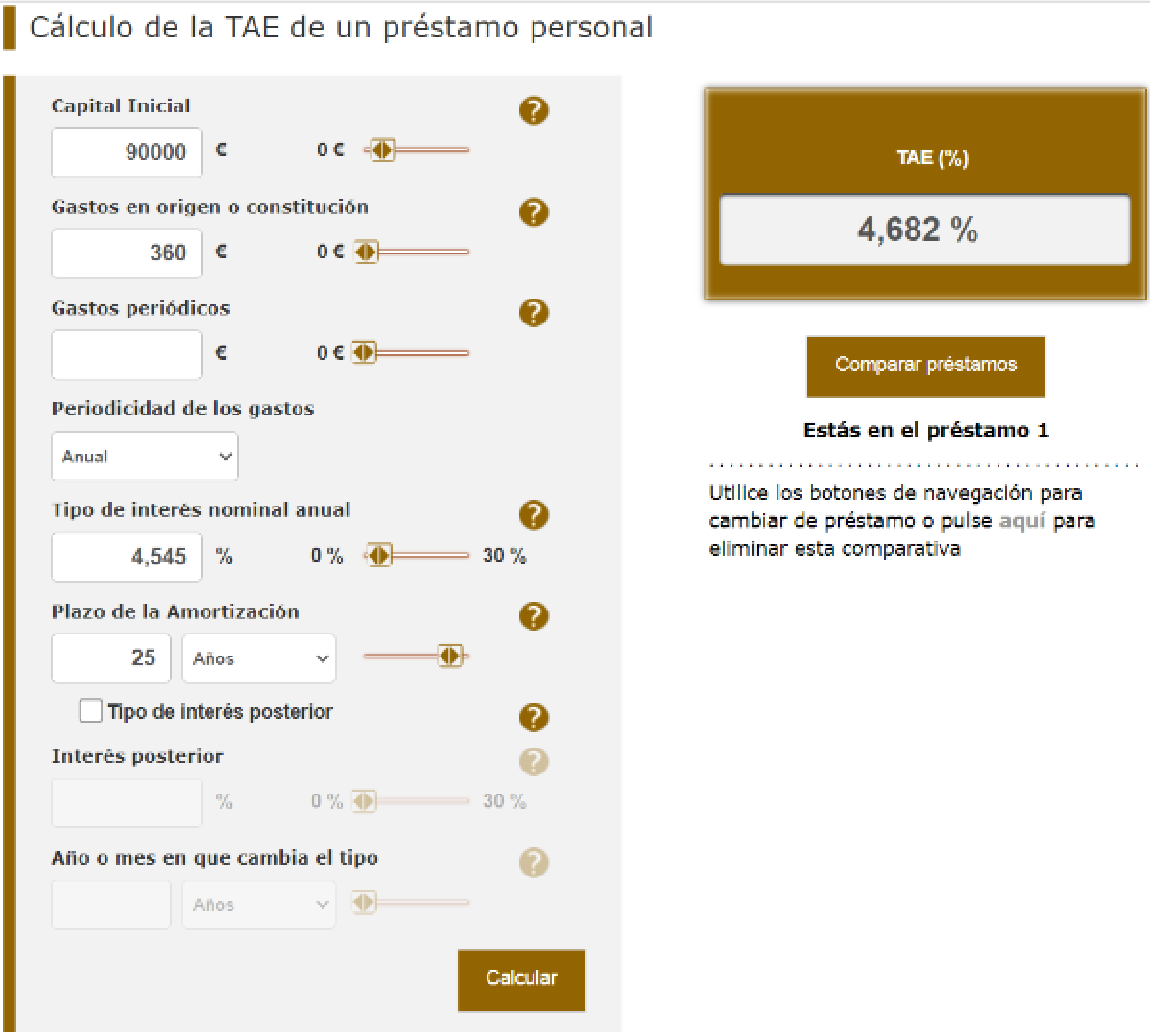
$$a=\frac{90000*\left(1+\frac{0.06045}{12}\right)^{300}*\frac{0.06045}{12}}{\left(1+\frac{0.06045}{12}\right)^{300}-1}=582.35€$$

* Entidad C.

$$a=\frac{90000*\left(1+\frac{0.04545}{12}\right)^{300}*\frac{0.04545}{12}}{\left(1+\frac{0.04545}{12}\right)^{300}-1}=502.55€$$

Como ves, aunque queda claramente el importe de cada cuota, para comparar realmente cuál de las ofertas es la más beneficiosa debemos también incorporar los gastos de apertura. Para ello, podemos determinar el valor del TAE de cada una de las tres operaciones financieras.
Para ello, te facilitamos Calculadora TAE. Banco de España <https://app.bde.es/asb_www/es/tae.html#/principalTAE> para su cálculo. Observa en esta imagen cómo se ha de utilizar si queremos hallar el TAE de la última entidad bancaria.

Typesetting math: 61%



Calculadora TAE. Banco de España. <https://app.bde.es/asb_www/es/tae.html#/principalTAE> (CC BY-SA <http://creativecommons.org/licenses/?lang=es>)

Esta calculadora nos permite obtener para cada oferta, los siguientes valores:
Entidad A: TAE 5.377%
Entidad B: TAE 6.249%
Entidad C: TAE 4.682%
De este modo, queda claro que la oferta más beneficiosa es la ofrecida por el Banco C, seguida por la del Banco A y, finalmente la del Banco C.

IPC

Resolución. Se trata de calcular la media ponderada según los datos ofrecidos en el problema:

$$\mathrm{IPC} = 0.45 * 0.05 + 0.30 * 0.065 + 0.25 * 0.1 = 0.067 \rightarrow \mathrm{IPC} = 6.7\%$$

Typesetting math: 61%

4. Ampliamos nuestros conocimientos

1. Desglose de la cuota en capital e intereses

Desglose de la cuota de amortización en capital e intereses.

Cada vez que pagamos una cuota de una hipoteca debemos menos dinero al banco, pero ¿Cuánto menos? Nuestra deuda no disminuye en el importe de la cuota, puesto que en ella estamos pagando una parte en concepto de intereses. Para determinar qué parte de cada cuota corresponde a capital amortizado y qué parte a intereses, vamos a calcular primero cuánto dinero debemos al banco justo después de pagar la cuota *n*-sima o, equivalentemente, cuánto tendríamos que pagarle en *t=n* si quisiéramos cancelar de golpe nuestra deuda. En principio, ésta se salda pagando las *N–n* cuotas pendientes de importe *a*. Ahora bien, si queremos pagarle al banco en *t=n* la cuota que deberíamos pagarle en *t=j,* hemos de descontar los intereses que nos cobraría por prestarnos el dinero desde n hasta j, con lo que la cantidad que habremos de abonar será $a(1+i)^{n-j}$. Por consiguiente, la deuda total que tenemos con el banco en t=n (habiendo pagado ya la cuota n-sima) asciende a:

$D_n = a(1+i)^{-1} + a(1+i)^{-2} + a(1+i)^{-3} + \ldots + a(1+i)^{n-N} = \sum_{j=n+1}^{N} a(1+i)^{n-}$

, expresión que equivale, si hacemos la suma de esta Progresión Geométrica, $S_k = a_1 \frac{R^k-1}{R-1}$; (=**k** términos, a_1 primer término, **R** razón)

$$D_n = a(1+i)^{-1} \frac{\left((1+i)^{-1}\right)^{N-n} - 1}{(1+i)^{-1} - 1} = a\frac{(1+i)^{n-N} - 1}{-i} = a\frac{1-(1+i)^{n-N}}{i}$$

La diferencia $A_n = D_{n-1} - D_n$ es el capital que dejamos de deber al banco tras pagar la cuota n-sima, es decir, el capital amortizado con dicha cuota. Ahora observamos que, para n > 0, podemos expresar

$D_n = \sum_{j=n+1}^{N} a(1+i)^{n-j} = \sum_{j=n}^{N} a(1+i)^{n-j} - a = (1+i)\sum_{j=n-1+1}^{N} a(1+i)^{n-1-}$

.

Luego podemos descomponer la cuota, del modo $a = A_n + iD_{n-1}$. El segundo sumando es el dinero que pagamos sin reducir la deuda, es decir, los intereses. Así pues, $I_n = iD_{n-1}$. Concluimos que los intereses que pagamos en cada cuota son exactamente los correspondientes al mes precedente para el capital D_{n-1} que adeudamos. Restando las ecuaciones, $a = A_{n+1} + iD_n, a = A_n + iD_{n-1}$, obtenemos una relación recurrente para los capitales amortizados:

$0 = A_{n+1} - A_n + i(D_n - D_{n-1}) = A_{n+1} - A_n + iA_n \Rightarrow A_{n+1} = A_n(1+i) \to A_n =$

. Ésta es la fórmula más práctica para el cálculo de A_n. Vemos que el capital amortizado en cada cuota va creciendo, concretamente según la fórmula del interés compuesto. Para verlo todo mejor, practicamos con un caso concreto.

Ejemplo. Un banco ofrece una hipoteca con un tipo de interés Euríbor+0.39, tomando como valor del Euríbor= 1.231. Queremos contratarla para financiar un capital de 200000 € a devolver en 30 años (N = 360).

a) Determinamos el importe de la cuota de la hipoteca.

b) Realizamos el desglose de las primeras y las últimas cuotas tanto en capital como en intereses.

Resolución:

a) $a = \frac{D_0 i(1+i)^N}{(1+i)^N - 1}$; $a = \frac{200000 \cdot \frac{0.01621}{12} \cdot \left(1+\frac{0.01621}{12}\right)^{360}}{\left(1+\frac{0.01621}{12}\right)^{360} - 1} = 701.91$ €

b) Calculamos $A_1 = c - i \cdot D_0 = 701.91 - \frac{0.01621}{12} \cdot 200000 = 431.74$ €. A partir de aquí podemos realizar la recurrencia del modo siguiente:

$D_1 = D_0 - A_1 = 200000 - 431.74 = 199568.26$ €;

$I_1 = c - A_1 = 701.91 - 4317.74 = 270.17$ €. Para los siguiente términos podemos utilizar la recursividad que tienen las hojas de cálculo. Obsérvalo aquí.

Cuota	a	An	In	Dn
1	701,91	431,75	270,17	199568,25
2	701,91	432,33	269,58	199135,93
3	701,91	432,91	269,00	198703,01
4	701,91	433,50	268,41	198269,51
5	701,91	434,08	267,83	197835,43
...	...	...	...	...
355	701,91	696,25	5,66	3495,38
356	701,91	697,19	4,72	2798,19
357	701,91	698,13	3,78	2100,06
358	701,91	699,08	2,84	1400,99
359	701,91	700,02	1,89	700,97
360	701,91	700,97	0,95	0,00

$A_1 = a - D_0 \cdot \frac{i}{12} \rightarrow I_1 = a - A_1;\ D_1 = D_0 - A_1$. A partir de la primera línea ya podemos actuar de un modo recurrente.

$I_2 = D_1 \cdot \frac{i}{12} \rightarrow A_2 = a - I_2;\ D_2 = D_1 - A_2$

$I_3 = D_2 \cdot \frac{i}{12} \rightarrow A_3 = a - I_3;\ D_3 = D_2 - A_3$

(...)

Si queremos determinar los valores siguientes a partir de la cuota 355, actuaremos de esta forma:

$A_{355} = A_1 \cdot (1 + \frac{i}{12})^{354} \rightarrow I_{355} = a - A_{355};\ D_{355} = a\frac{1-(1+\frac{i}{12})^{-5}}{\frac{i}{12}}$. A partir de esta línea ya podemos actuar otra vez de un modo recurrente para determinar las siguientes filas de la tabla.

Typesetting math: 61%

En todos los cálculos asumimos algunos errores derivados por el redondeo de los valores obtenidos en las operaciones.

2. Modificaciones de una hipoteca

Revisión y modificación del contrato de una hipoteca.
Un contrato de hipoteca puede prever modificaciones en sus términos. El más frecuente la revisión del tipo de interés. Aunque una hipoteca puede contratarse con un ti de interés fijo, lo más habitual es que éste dependa de algún indicador económico. más habitual es el Euríbor, que se calcula a partir de los tipos de interés con los q los principales bancos europeos se prestan dinero unos a otros. Podría decirse que el tipo de interés que ha de pagar un banco cuando necesita que le presten dine Otra modificación habitual es que el prestatario realice una amortización anticipada parte del capital. Sea cual sea la modificación que se quiera hacer a las condiciones una hipoteca, la forma de plantearla consiste en considerar que, a efectos teóricos, cambio a partir de la cuota (n+1)-sima puede considerarse como la cancelación de hipoteca en la cuota n-ésima seguida de la apertura de una nueva hipoteca por el capi pendiente de amortización con las nuevas condiciones deseadas. En particular, si no desea modificar el número total de cuotas, la nueva hipoteca constará de N−n cuotas.

Ejemplo. En las condiciones del ejemplo precedente, supongamos que, al cabo de un añ el Euríbor ha subido del 1.231 % a un 4%. ¿Cuál será la nueva cuota?

Resolución. En esta nueva situación, hemos de dirigirnos al momento justo en que produce la variación o modificación de la hipoteca. Se trata justo al primer año. Por tan todo lo anterior al mismo es válido y cambiaremos a partir de este momento, en la cuota Si observamos la primera línea de pagos anterior al momento del cambio, tenemos que capital pendiente de amortización sería el correspondiente a D_{12}. Completamos l cálculos:

Cuota	a	An	In	Dn
12	701.91	438.21	263.7	194780

$$A_{12} = A_1 \cdot (1 + \frac{0.01621}{12})^{11} = 438.21 \to I_{12} = a - A_{12} = 263.7; D_{12} = a \cdot \frac{1-(1+\frac{i}{12})^{-}}{\frac{i}{12}}$$

El nuevo tipo de interés nominal es 4.39%, luego el nuevo tipo de interés efectivo mensu es $i = \frac{0.0439}{12}$. De esta forma, podemos hallar ahora la nueva cuota de amortización a', c

Typesetting math: 61%

las fórmulas usuales:

$$a' = \frac{194780 \cdot \frac{0.0439}{12} \cdot \left(1 + \frac{0.0439}{12}\right)^{348}}{\left(1 + \frac{0.0439}{12}\right)^{348} - 1} = 990.52 \text{ €}$$

Typesetting math: 61%

5. Practicamos ahora nosotros

1. Tarea sobre el IPC

Ejercicio 1.- La cesta representativa de los gastos mensuales de un joven viene dada por:

	Ponderación	Año 1	Año 2	Año 3
Comida	60%	100 €		
Vivienda	25%	100 €		
Ocio	15%	100 €		

En el año 2 el precio de la comida ha aumentado un 8 %, la vivienda un 6 % y las actividades de ocio un 4 %. En el año 3, estos bienes han subido un 7%, un 5 % y un 3 %, respectivamente. Completa la tabla y calcula el índice de precios de los años 2 y 3, así como las tasas de inflación correspondientes.

Ejercicio 2.- En un país existen cuatro tipos de bienes finales. Las cantidades y los precios de estos bienes en cada uno de los años considerados son los que recoge la siguiente tabla:

Productos	**Año 1**		**Año 2**
	Cantidades	**Precios**	**Precios**
Automóviles	**1500**	**3500 €**	**4000 €**
Maquinaria	**750**	**1200 €**	**1350 €**
Servicios	**15000**	**750 €**	**775 €**
Alimentos	**25000**	**25 €**	**35 €**

a) Qué producto ha aumentado más sus precios y cuál menos.

b) Calcula la tasa de variación del IPC del año 0 al año 1.

Ejercicio 3.- Calcula el nivel adquisitivo que ha perdido una persona durante los años 2016 a 2021 si su salario en Enero de 2016 era de 1200 € y en Diciembre de 2021 era de 1330 €.

Typesetting math: 61%

Año	IPC (%)
2016	1.4
2017	0.8
2018	3.0
2019	2.4
2020	2.9
2021	0.3

Ejercicio 4.- La tabla siguiente recoge el Índice de Precios de Consumo del año 2000 para cada uno de los 12 grupos en que se encuentra dividido el gasto y sus correspondientes ponderaciones:

Grupo	IPC	Ponderación
Alimentos	120.6	21.5
Bebidas alcohólicas y tabaco	176.4	3.2
Vestido y calzado	122.4	10
Vivienda	137.6	11.5
Menaje	124.3	6.4
Medicina	127.6	2.9
Transporte	138.9	15.7
Comunicaciones	122.6	2.5
Ocio y cultura	126.9	6.5
Enseñanza	165.8	1.7
Hoteles, cafés y restaurantes	139.6	11.3
Otros	137.2	6.8
TOTAL		100

a) Calcula e interpreta el IPC general para el año 2000. Sabiendo que el IPC en 1999 fue 126.65, ¿Cuál ha sido la tasa de variación de los precios entre los dos años?

b) Si en 1999 el salario mensual de una persona era de 1686 €, ¿Cuánto tendría que ganar en 2000 para no perder poder adquisitivo?

Typesetting math: 61%

Ejercicio 1

Ejercicio 1.- La cesta representativa de los gastos mensuales de un joven viene dada por:

	Ponderación	Año 1	Año 2	Año 3
Comida	60%	350 €	378 €	404'46€
Vivienda	25%	400 €	424€	445'20€
Ocio	15%	250 €	260€	267'80

En el año 2 el precio de la comida ha aumentado un 8 %, la vivienda un 6 % y las actividades de ocio un 4 %. En el año 3, estos bienes han subido un 7%, un 5 % y un 3 %, respectivamente. Completa la tabla y calcula el índice de precios de los años 2 y 3, así como las tasas de inflación correspondientes.

Solución.-

En primer lugar, calculamos la variación de los precios experimentada en los años 2 y 3. Para ello calculamos, según el enunciado, los siguientes valores:

	Año 2	Año 3
Comida:	$1.08 \cdot 350 = 378$ €	$1.07 \cdot 378 = 404.46$ €
Vivienda:	$1.06 \cdot 400 = 424$ €	$1.05 \cdot 424 = 445.20$ €
Ocio:	$1.04 \cdot 250 = 260$ €	$1.03 \cdot 260 = 267.80$ €

Calculamos a continuación, el indice de precios (IP) para cada año. Para ello, tomamos como referencia el Año 1 y ponemos todos sus precios a 100. A partir de estos datos, calculamos de nuevo los porcentajes de variación de los precios. Comprueba que resultan estos valores.

	Ponderación	Año 1	Año 2	Año 3
Comida	60%	100 €	108 €	115'56€
Vivienda	25%	100 €	106 €	111'30 €
Ocio	15%	100 €	104€	107'12 €

El índice de precios lo calculamos a continuación:
IP (Año 1)= 100
IP (Año 2)= $0.6 \cdot 108 + 0.25 \cdot 106 + 0.15 \cdot 104 = 106.9$
IP (Año 3)= $0.6 \cdot 115.56 + 0.25 \cdot 111.30 + 0.15 \cdot 107.12 = 113.23$
Con estos datos podemos determinar el Índice de Inflación o la Tasa de Variación correspondientes:
TV(1-2)= 6.9 %
TV(2-3)= $(113.23-106.9) \cdot 100/106.9 = 5.92\%$

Ejercicio 2

Ejercicio 2.- En un país existen cuatro tipos de bienes finales. Las cantidades y los precios de estos bienes en cada uno de los años considerados son los que recoge la siguiente tabla.
a) Qué producto ha aumentado más sus precios y cuál menos.
b) Calcula la tasa de variación del IPC del año 0 al año 1.

Productos	Año 1		Año 2
	Cantidades	Precios	Precios
Automóviles	1500	3500 €	4000 €
Maquinaria	750	1200 €	1350 €
Servicios	15000	750 €	775 €
Alimentos	25000	25 €	35 €

Solución.-

a) Calculamos la Tasa de Variación de los precios de cada producto para así determinar el que más ha subido y el que más ha bajado. Para ello, tenemos que:
(Automóviles) TV_au=(4000-3500)*100/3500= 14.28 %
(Maquinaria) TV_ma=(1350-1200)*100/1200= 12.5 %
(Servicios) TV_se=(775-750)*100/750= 3.3 %
(Alimentos) TV_al=(35-25)*100/25= 40 %
En definitiva la mayor subida se ha experimentado en los Alimentos y la menor en Servicios.

b) Hemos de hallar en el Año 1 el porcentaje de Gastos que tiene cada producto respecto del total. Para ello, procedemos así:
Gastos Totales:
1500*3500+750*1200+15000*750+25000*25=18025000 €
Porcentajes de participación:
Automóviles) 1500*3500*100/18025000 = 29.13%
(Maquinaria) 750*1200*100/18025000 = 5%
(Servicios) 15000*750*100/18025000 = 62.41 %
(Alimentos) 25000*25*100/18025000 = 3.46 %
Como anteriormente hemos hallado las TV de cad producto, podemos terminar los cálculos del modo:

TV (IPC)= 29.13%*14.28%+5%*12.5%+62.41%*3.3%+3.46%*40%= 8.23%

Ejercicio 3

Typesetting math: 61%

Ejercicio 3.- Calcula el nivel adquisitivo que ha perdido una persona durante los años 2016 a 2021 si su salario en Enero de 2016 era de 1200 € y en Diciembre de 2021 era de 1330 €.

Año	IPC (%)
2016	1.4
2017	0.8
2018	3.0
2019	2.4
2020	2.9
2021	0.3

Solución.-

Calculamos el IPC acumulado desde 2016 hasta 2021. Este valor vendrá dado por el producto siguiente:
1.014*1.008*1.03*1.024*1.029*1.003= 1.113
lo que supone que IPC (acumulado)=11.3 %
A continuación aplicamos este factor al salario de 2016 y resula que 1200*1.11=1335.6 €, salario superior al real de 1330 €.
Por tanto, se ha producido una pérdida del nivel adquisitivo igual al valor (1335.60-1330)*100/1335.60= 0.42 %

Ejercicio 4

Typesetting math: 61%

Ejercicio 4.- La tabla siguiente recoge el Índice de Precios de Consumo (Base 1992) del año 2000 para cada uno de los 12 grupos en que se encuentra dividido el gasto y sus correspondientes ponderaciones:
a) Calcula e interpreta el IPC general para el año 2000. Sabiendo que el IPC en 1999 fue 126.65, ¿cuál ha sido la tasa de variación de los precios entre los dos años?
b) Si en 1999 el salario mensual de una persona era de 1686 €, ¿cuánto tendría que ganar en 2000 para no perder poder adquisitivo?

Grupo	IPC	Ponderación
Alimentos	120.6	21.5
Bebidas alcohólicas y tabaco	176.4	3.2
Vestido y calzado	122.4	10
Vivienda	137.6	11.5
Menaje	124.3	6.4
Medicina	127.6	2.9
Transporte	138.9	15.7
Comunicaciones	122.6	2.5
Ocio y cultura	126.9	6.5
Enseñanza	165.8	1.7
Hoteles, cafés y restaurantes	139.6	11.3
Otros	137.2	6.8
TOTAL		100

Solución.-

a) Efectuamos los siguientes cálculos para el IPC (2000):
IPC(2000)= (120.6*21.5 + 176.4*3.2 + 122.4*10 + 137.6*11.5 + 124.3*6.4 + 127.6*2.9 + 138.9*15.7 + 122.6*2.5 + 126.9*6.5 + 165.8*1.7 + 139.6*11.3 + 137.2*6.8) % = 132.3372 %
TV(1999_2000)= (132.33372-126.65)*100/126.65= 4.49049 %

b) Del año 1999 al año 2000, hemos visto que se ha producido una TV del IPC del 4.49049 %.
Por tanto, un sueldo en el año 1999 de 1686 € le debería corresponder con un sueldo en el año 2000 de 1686*1.0449049= 1761.71 €.

2. Ejercicios sobre Capitalización

https://www.geogebra.org/material/iframe/id/sjzgw4nj/width/750/height/550/border/888888/sfsb/true/smb/false/stb/false/stbh/false/ai/false/asb/false/sri/false/rc/false/ld/false/sdz/false/ctl/false

3. Ejercicios sobre Amortización

https://www.geogebra.org/material/iframe/id/r5p2cs9e/width/900/height/600/border/888888/sfsb/true/smb/false/stb/false/stbh/false/ai/false/asb/false/sri/false/rc/false/ld/false/sdz/false/ctl/false

4. Cuestiones varias

Cuestión 1.- Pedimos prestados 6000 € a un interés del 5,5 %, a devolver en un único pago al transcurrir 4 años.¿Qué cantidad devolveremos al finalizar dicho periodo?

- 7432.95 €
- 7342.95 €
- 7432.59 €

$C = 6000 \cdot (1 + 0,055)^4 = 7432.95$ €

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. **Opción correcta**
2. **Incorrecto**
3. **Incorrecto**

Cuestión 2.- Hemos tenido que devolver 10500 € de un préstamo de hace 3 años. Si el tipo de interés era del 10,5 % anual, ¿Qué cantidad pedimos prestada?

- 7872.2 €
- 7782.2 €

Typesetting math: 61%

Incorrecto

$C = \frac{10500}{(1+0.05)^3} = 7782,2\ €$

Incorrecto

Solución

1. **Incorrecto**
2. **Opción correcta**
3. **Incorrecto**

Cuestión 3.- ¿Cuál es el valor de una hipoteca al 5 % si se ha pagado una cuota anual de 6750 € durante 25 años ?

- 91534,13 €
- 95314,13 €
- 95134,13 €

Incorrecto

Incorrecto

$m = \frac{6750 \cdot (1+0{,}05)^{25} - 1}{(1+0{,}05)^{25} \cdot 0{,}05} = 95134,13\ €$

Solución

1. **Incorrecto**
2. **Incorrecto**
3. **Opción correcta**

Typesetting math: 61%

Cuestión 4.- Determina el importe de un préstamo sabiendo que el interés era del 5,5 % y hemos pagado 3200 € mensuales durante 10 años.

- ○ 294859 €
- ○ 298459 €
- ○ 294895 €

$$C = \frac{3200\cdot\left(\left(1+\frac{0,055}{12}\right)^{10\cdot 12}-1\right)}{\left(1+\frac{0,055}{12}\right)^{10\cdot 12}\cdot\frac{0.055}{12}} = 294859\ €$$

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. **Opción correcta**
2. **Incorrecto**
3. **Incorrecto**

Cuestión 5.- Un préstamo de 175 000 € con un interés anual del 6 % se ha de devolver en 20 cuotas anuales. ¿Cuál será el importe de cada cuota?

- ○ 15275.3 €
- ○ 15257.3 €
- ○ 12557.3 €

Incorrecto

$$m = \frac{175000\cdot(1,06)^{20}\cdot 0,06}{\text{[illegible]}-1} = 15257,3\ €$$

Typesetting math: 61%

Incorrecto

Solución

1. **Incorrecto**
2. **Opción correcta**
3. **Incorrecto**

Cuestión 6.- ¿Cuál será el pago mensual de una hipoteca de 200 000 € con un interés anual del 5.5 % durante 20 años ?

- 1375.77 €
- 13575.77 €
- 1575.77 €

$$m = \frac{200000\cdot\left(1+\frac{0,055}{12}\right)^{20\cdot 12}\cdot\frac{0.055}{12}}{\left(\left(1+\frac{0,055}{12}\right)^{20\cdot 12}-1\right)} = 1375,77\ €$$

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. **Opción correcta**
2. **Incorrecto**
3. **Incorrecto**

Cuestión 7.- ¿Cuál será la cantidad mensual, hasta su fallecimiento, que debe aportar un banco a una mujer de 75 años si deposita 10 000 € al 5 % anual? Esperanza de vida 12.8 años.

Typesetting math: 61%

- 85.28 €
- 88.82 €

$$m=\frac{10000\cdot\left(1+\frac{0,05}{12}\right)^{12.8\cdot 12}\cdot\frac{0.05}{12}}{\left(\left(1+\frac{0,05}{12}\right)^{12.8\cdot 12}-1\right)}=88,28\text{ €}$$

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. **Opción correcta**
2. **Incorrecto**
3. **Incorrecto**

Cuestión 8.- Al cumplir 65 años, un hombre deposita 35000€ en un banco para recibir una cantidad anual durante toda su vida. Si la operación se hace al 5 % anual, ¿Cuál será la cantidad anual que debe darle el banco? Esperanza de vida 17.19 años.

- 3028.45 €
- 3128.45 €
- 3082.45 €

Incorrecto

Incorrecto

$$m=\frac{35000\cdot(1,05)^{17,19}\cdot 0,05}{(1,05)^{17,19}-1}=3082,45\text{ €}$$

Typesetting math: 61%

Solución

1. **Incorrecto**
2. **Incorrecto**
3. **Opción correcta**

Cuestión 9.- ¿Qué cantidad deberá depositar una mujer de 65 años en el banco si desea recibir, hasta su fallecimiento, 3250€ mensuales sabiendo que el tipo de interés es del 4,5 % anual? Esperanza de vida 21.12 años.

- 531290 €
- 531029 €
- 513029 €

Incorrecto

$$C=\frac{3250\cdot\left(\left(1+\frac{0,045}{12}\right)^{21,12\cdot 12}-1\right)}{\left(1+\frac{0,045}{12}\right)^{21,12\cdot 12}\cdot\frac{0.045}{12}}=531029\text{ €}$$

Incorrecto

Solución

1. **Incorrecto**
2. **Opción correcta**
3. **Incorrecto**

Cuestión 10.- Calcula el tiempo necesario para amortizar una deuda de 35 000€, pagando una cuota anual de 3500 € a un interés del 8,7 % anual.

- 24,46 años
- 26,44 años

Typesetting math: 61%

- 24,64 años

$$n = \frac{log\left(\frac{3500}{3500-35000\cdot 0{,}087}\right)}{log(1+0{,}087)} = 24,46 \text{ años}$$

Incorrecto

Incorrecto

Solución

1. **Opción correcta**
2. **Incorrecto**
3. **Incorrecto**

Cuestión 11.- Un empresario solicita un crédito de 600000 € al 10 % para su negocio, que ha de devolver en 10 años. Calcula el pago que tendría que hacer si es mensual.

- 7229.04 €
- 7999.04 €
- 7929.04 €

Incorrecto

Incorrecto

$$m = \frac{600000\cdot\left(1+\frac{0{,}1}{12}\right)^{10\cdot 12}\cdot\frac{0.1}{12}}{\left(\left(1+\frac{0{,}1}{12}\right)^{10\cdot 12}-1\right)} = 7929,04 \text{ €}$$

Solución

Typesetting math: 61%

1. **Incorrecto**
2. **Incorrecto**
3. **Opción correcta**

Cuestión 12.- Un empresario solicita un crédito de 600000 € al 10 % para su negocio, que ha de devolver en 10 años. Calcula el pago que tendría que hacer si es trimestral.

- 23910.7 €
- 23901.7 €
- 22901.7 €

Incorrecto

$$m = \frac{600000 \cdot \left(1+\frac{0,1}{4}\right)^{10\cdot 4} \cdot \frac{0.1}{12}}{\left(\left(1+\frac{0,1}{12}\right)^{10\cdot 4} - 1\right)} = 23901,7\ €$$

Incorrecto

Solución

1. **Incorrecto**
2. **Opción correcta**
3. **Incorrecto**

Typesetting math: 61%

6. Resolución de problemas

1. Actividades varias de comprensión

Actividad 1: Tablas de amortización.

Elabora la tabla de amortización de un préstamo de 150.000 € al 3,5 % durante 10 años.

Actividad 2: Préstamo financiero.

Dado un préstamo de las siguientes características:

- Deuda 9.000 €;
- Tanto nominal anual pagadero trimestralmente 6%;
- Duración: 10 años;

En estas condiciones, se pide:
a) Cuantía de las cuotas.
b) Capital pendiente de amortizar al principio del cuarto año.
c) Cuantía del capital amortizado en la primera y cuarta cuota.
d) Cuantía del interés correspondiente a la decimotercera cuota.

Actividad 3. Cancelación préstamo.

Sea un préstamo definido por las siguientes condiciones:

- D= 25.000 euros;
- Tanto nominal anual pagadero mensualmente i= 6,50%;
- Duración n= 8 años.
- Comisión de apertura: 1%.

Con estos datos, se solicita que halles:
a) La cuantía de las cuotas mensuales.
b) El capital vivo al principio del quinto año.
c) La descomposición del sexto término amortizativo.

d) La variación del saldo entre el 4° y 5° año.

e) El tanto efectivo de coste para el prestatario si la operación llega a término.

Actividad 4: Modificación de hipotecas.

Nos ofrecen una operación de préstamo hipotecario en el Banco Azul con las siguientes condiciones:

- Do= 72.000 €; n= 15 años;
- Tanto nominal del primer año: 5,25%;
- Resto: Euríbor+1,75 puntos.
- Términos amortizativos mensuales constantes.
- Comisión de cancelación anticipada: 1%.

A la vista del aumento del índice Euríbor, dos años más tarde se nos plantea la cancelación de la operación anterior para acogernos a una oferta del Banco Mar que ofrecía préstamos a tipo fijo en las siguientes condiciones:

- Tipo nominal: 6%;
- Duración máxima: 12 años.

En estas condiciones, se pide:

a) Términos amortizativos del préstamo inicial durante los dos primeros años de la operación sabiendo que el valor del índice de referencia para el segundo año ha sido del 4,75%.

b) Valor de cancelación del préstamo inicial al cabo de esos dos primeros años.

c) Términos amortizativos de los dos primeros años en la nueva operación de préstamo con el Banco Mar, si la duración es de 12 años y las cuotas son semestrales constantes durante el año vigente y crecientes anualmente en un 2% acumulativo, para poder así cancelar la operación inicial.

<TABLAS_DE_AMORTIZACION_elaboracion.mp4>

Typesetting math: 61%

Actividad 2. Dado un préstamo de las siguientes características:
Deuda 9.000 €; Tanto nominal anual pagadero trimestralmente 6%; Duración: 10 años; En estas condiciones, se pide:
a) Cuantía de las cuotas.
b) Capital pendiente de amortizar al principio del cuarto año.
c) Cuantía del capital amortizado en la primera y cuarta cuota.
d) Cuantía del interés correspondiente a la decimotercera cuota.

Resolución.
a) En primer lugar determinamos la cuantía de las cuotas a partir de su fórmula, teniendo en cuenta que $D = 9000\ €; i = 0.06; n = 10$

$$a = \frac{D * \frac{i}{4} * \left(1+\frac{i}{4}\right)^{40}}{\left(1+\frac{i}{4}\right)^{40} - 1} \rightarrow a = 300.84\ €$$

b) Capital pendiente de amortizar al principio del cuarto año. Este capital pendiente es D_{12} ya que en ese tiempo han transcurrido 12 trimestres. De la fórmula $D_{12} = a\frac{1-\left(1+\frac{i}{4}\right)^{-28}}{\frac{i}{4}}$ y sustituyendo adecuadamente, obtenemos $D_{12} = 6837.19$

c) Cuantía del capital amortizado en la primera y cuarta cuota. Con nuestra notación, nos están solicitando los términos $A_1\ y\ A_4$. Tenemos en cuenta que $I_1 = \frac{i}{4}D \rightarrow A_1 = a - I_1$. Realizando los cálculos pertinentes, hallamos que $I_1 = 135\ €;\ A_1 = 165.84\ €$.
Para el valor de A_4, tenemos en cuenta que $A_4 = A_1\left(1+\frac{i}{4}\right)^3 \rightarrow A_4 = 173.42\ €$

d) Cuantía del interés correspondiente a la decimotercera cuota. Nos piden ahora I_{13}.
Sabemos que $D_{12} = a\frac{1-\left(1+\frac{i}{4}\right)^{-28}}{\frac{i}{4}} \rightarrow I_{13} = \frac{i}{4}D_{12}$. Realizando los cálculos reseñados, obtenemos los valores $D_{12} = 6837.19\ €; I_{13} = 102.56\ €$

Typesetting math: 61%

Actividad 3.- En un préstamo definido por:

D= 25.000 euros; Tanto nominal anual pagadero mensualmente i= 6,50%; Duración n= 8 años; Comisión de apertura: 1%.

Con estos datos, obténgase:

a) Cuantía de las cuotas mensuales.

b) Capital vivo al principio del quinto año.

c) Descomposición del sexto término amortizativo.

d) Variación del saldo entre el 4° y 5° año.

e) Tanto efectivo de coste para el prestatario si la operación llega a término.

Resolución.

a) Determinamos la cuota mensual a partir de la fórmula:

$$a=\frac{D*\frac{i}{12}*\left(1+\frac{i}{12}\right)^{96}}{\left(1+\frac{i}{12}\right)^{96}-1}\to a=\frac{25000*\frac{0.065}{12}*\left(1+\frac{0.065}{12}\right)^{96}}{\left(1+\frac{0.065}{12}\right)^{96}-1}=334.66\text{ €}$$

b) Capital vivo al principio del quinto año. Debemos hallar D_{48}. Para ello, sabemos que: $D_{48}=a \frac{1-\left(1+\frac{i}{12}\right)^{-48}}{\frac{i}{12}}\to D_{48}=334.66 \frac{1-\left(1+\frac{0.065}{12}\right)^{-48}}{\frac{0.065}{12}}$; $D_{48}=14111.6\ $ €

c) Descomposición del sexto término amortizativo. Hemos de calcular $a=A_{12}+I_{12}$. Ahora bien, $D_5=a \frac{1-\left(1+\frac{i}{12}\right)^{-91}}{\frac{i}{12}}\to D_5=334.66\frac{1-\left(1+\frac{0.065}{12}\right)^{-91}}{\frac{0.065}{12}}\to D_5=23992.95\ $ €

d) Variación del saldo entre el 4° y 5° año. Nos piden que calculemos la diferencia $D_{48}-D_{60}$. Como ya tenemos $D_{48}=14111.6\ $ €, nos falta hallar D_{60}. Para ello, $D_{60}\text{==}a \frac{1-\left(1+\frac{i}{12}\right)^{-36}}{\frac{i}{12}}\to D_{60}==334.66\frac{1-\left(1+\frac{0.065}{12}\right)^{-36}}{\frac{0.065}{12}}$; $D_{60}=10918.98\ $ €. En definitiva, $D_{48}-D_{60}=3192.62\ $ €

e) Tanto efectivo de coste para el prestatario si la operación llega a término. Ver el simulador del Banco de España. <https://app.bde.es/asb_www/es/taehipotecario.html#/principalTAEHipotecario>

Calculadora TAE hipotecario. Banco de España.

<https://app.bde.es/asb_www/es/taehipotecario.html#/principalTAEHipotecario> (CC BY-SA <http://creativecommons.org/licenses/?lang=es>)

Actividad 4.- Nos ofrecen una operación de préstamo hipotecario en el **Banco Azul** con las siguientes condiciones:

Do= 72.000 €; n= 15 años; Tanto nominal del primer año: 5,25%; Resto: Euríbor+1,75 puntos.

Términos amortizativos mensuales constantes. Comisión de cancelación anticipada: 1%.

A la vista del aumento del índice Euríbor, dos años más tarde se nos plantea la cancelación

Typesetting math: 61% erior para acogernos a una oferta del **Banco Mar** que ofrecía préstamos a tipo fijo en las siguientes condiciones:

Tipo nominal: 6%; Duración máxima: 12 años.

En estas condiciones, se pide:

a) Términos amortizativos del préstamo inicial durante los dos primeros años de la operación sabiendo que el valor del índice de referencia para el segundo año ha sido del 4,75%.

b) Valor de cancelación del préstamo inicial al cabo de esos dos primeros años.

c) Términos amortizativos de los dos primeros años en la nueva operación de préstamo con el Banco Mar, si la duración es de 12 años y las cuotas son semestrales constantes durante el año vigente y crecientes anualmente en un 2% acumulativo, para poder así cancelar la operación inicial.

Resolución.-

a) En el primer año como el Tanto Nominal Anual es 5,25% tenemos que:

$a=\frac{D\cdot\frac{i}{12}\cdot\left(1+\frac{i}{12}\right)^{180}}{\left(1+\frac{i}{12}\right)^{180}-1}\to a=\frac{72000\cdot\frac{0.0525}{12}\cdot\left(1+\frac{0.0525}{12}\right)^{180}}{\left(1+\frac{0.0525}{12}\right)^{180}-1}; a=578.8 \ €$.

Al comienzo del segundo año se modifican las condiciones de la hipoteca y se debe considerar el índice Euríbor+1,75 puntos, es decir, 4.75%+1.75%=6.5%. En tal caso, tenemos que hallar en primer lugar el capital pendiente, D_{12} que ascenderá, según la fórmula al valor:

$D_{12}=a\frac{1-\left(1+\frac{i}{12}\right)^{-168}}{\frac{i}{12}}=68757.2\ €$. Con este dato, ya podemos calcular la cuota correspondiente al segundo año:

$a=\frac{D_{12}\cdot\frac{i}{12}\cdot\left(1+\frac{i}{12}\right)^{168}}{\left(1+\frac{i}{12}\right)^{168}-1}\to a=\frac{68757.2\cdot\frac{0.0650}{12}\cdot\left(1+\frac{0.0650}{12}\right)^{168}}{\left(1+\frac{0.0650}{12}\right)^{168}-1}=624.38\ €$

b) El valor de cancelación del préstamo inicial al cabo de estos 2 primeros años será el término D_{24}.

$D_{24}=a\frac{1-\left(1+\frac{i}{12}\right)^{-156}}{\frac{i}{12}}\to D_{24}=624.38\frac{1-\left(1+\frac{0.0650}{12}\right)^{-156}}{\frac{0.0650}{12}}=65642.1\ €$. Ahora bien, tenemos que añadir a esta cantidad los gastos de cancelación que suponen un 1% de la deuda, es decir, $D'=1.01\cdot 65642.1=66298.5\ €$.

c) Para hallar las cuotas de la nueva operación procederemos con una tabla donde colocamos las distintas cuotas a pagar del nuevo préstamo:

Cuotas	Cuantía	Cuotas	Cuantía
1	$a\cdot(1+\frac{i}{2})^{23}$	2	$a\cdot(1+\frac{i}{2})^{22}$
3	$1.02\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^{21}$	4	$1.02\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^{20}$
5	$1.02^2\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^{19}$	6	$1.02^2\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^{18}$
7	$1.02^3\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^{17}$	8	$1.02^3\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^{16}$
[illegible]	[illegible]$02^4\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^{15}$	10	$1.02^4\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^{14}$

Typesetting math: 61%

11	$1.02^5\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^{13}$	12	$1.02^5\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^{12}$
...	...	...	...
21	$1.02^{10}\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^3$	22	$1.02^{10}\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^2$
23	$1.02^{11}\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^1$	24	$1.02^{11}\cdot a\cdot(1+\frac{i}{2})^0$
Suma	$S_1=a\left(1+\frac{i}{2}\right)^{23}\cdot\frac{1.02^{12}\left(1+\frac{i}{2}\right)^{-24}-1}{1.02\left(1+\frac{i}{2}\right)^{-2}-1}$	Suma	$S_2=a\left(1+\frac{i}{2}\right)^{22}\cdot\frac{1.02^{12}\left(1+\frac{i}{2}\right)^{-24}-1}{1.02\left(1+\frac{i}{2}\right)^{-2}-1}$
$Total=S_1+S_2$	$S_1+S_2=a\left(1+\frac{i}{2}\right)^{22}\frac{1.02^{12}\left(1+\frac{i}{2}\right)^{-24}-1}{1.02\left(1+\frac{i}{2}\right)^{-2}-1}\left(2+\frac{i}{2}\right)$		

$$a\cdot\left(1+\frac{i}{2}\right)^{22}\frac{1.02^{12}\left(1+\frac{i}{2}\right)^{-24}-1}{1.02\left(1+\frac{i}{2}\right)^{-2}-1}\left(2+\frac{i}{2}\right)=D'\cdot(1+\frac{i}{2})^{24}\to a=\frac{66298.55\left(1+\frac{0.06}{2}\right)^{24}}{\left(1+\frac{0.06}{2}\right)^{22}\frac{1.02^{12}\left(1+\frac{0.06}{2}\right)^{-24}-1}{1.02\left(1+\frac{0.06}{2}\right)^{-2}-1}\left(2+\frac{0.06}{2}\right)}=3551.55\ €$$

Por tanto, las dos primeras cuotas serían $a=3551.55\ €$ y $1.02a=1.02\cdot 3551.55=3622.58\ €$

---

7. Resumen

1. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

SÍNTESIS

PORCENTAJES	**AUMENTOS Y DISMINUCIONES PORCENTUALES DE UNA CANTIDAD Q**	$Q\pm \frac{p}{100}\cdot Q=Q\cdot \left(1\pm \frac{p}{100}\right)$
	IPC	**Tasa de variación del IPC.** Evolución en tanto por ciento de los precios en un determinado período de tiempo.
INTERÉS	**SIMPLE**	$I=C_0\cdot i\cdot t$; $C_f=C_0\cdot(1+i)\cdot t$
	COMPUESTO	Capitalización anual: $C_f=C_0\cdot(1+i)^t$
		Capitalización inferior al año: $C_f=C_0\cdot(1+\frac{i}{n})^{n\cdot t}$

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

CAPITALIZACIÓN Y AMORTIZACIÓN

	CAPITAL FINAL	ANUALIDAD
CAPITALIZACIÓN ANUAL	$C_f=\frac{a\cdot (1+i)\cdot \left((1+i)^t-1\right)}{i}$	$a=\frac{i\cdot C_f}{(1+i)\cdot \left((1+i)^t-1\right)}$
CAPITALIZACIÓN INFERIOR AL AÑO	$C_f=\frac{a\cdot \left(1+\frac{i}{n}\right)\cdot \left(\left(1+\frac{i}{n}\right)^{n\cdot t}-1\right)}{\frac{i}{n}}$	$a=\frac{\frac{i}{n}\cdot C_f}{\left(1+\frac{i}{n}\right)\cdot \left(\left(1+\frac{i}{n}\right)^{n\cdot t}-1\right)}$
AMORTIZACIÓN ANUAL	$D_f=D_0\cdot (1+i)^t=a\cdot \frac{(1+i)^t-1}{i}$	$a=\frac{D_0\cdot (1+i)^t\cdot i}{(1+i)^t-1}$
AMORTIZACIÓN INFERIOR AL AÑO	$D_f=D_0\cdot \left(1+\frac{i}{n}\right)^{n\cdot t}=a\cdot \frac{\left(1+\frac{i}{n}\right)^{n\cdot t}-1}{\frac{i}{n}}$	$a=\frac{D_0\cdot \left(1+\frac{i}{n}\right)^{n\cdot t}\cdot \frac{i}{n}}{\left(1+\frac{i}{n}\right)^{n\cdot t}-1}$

ALGORITMO DE LOS TÉRMINOS AMORTIZATIVOS.

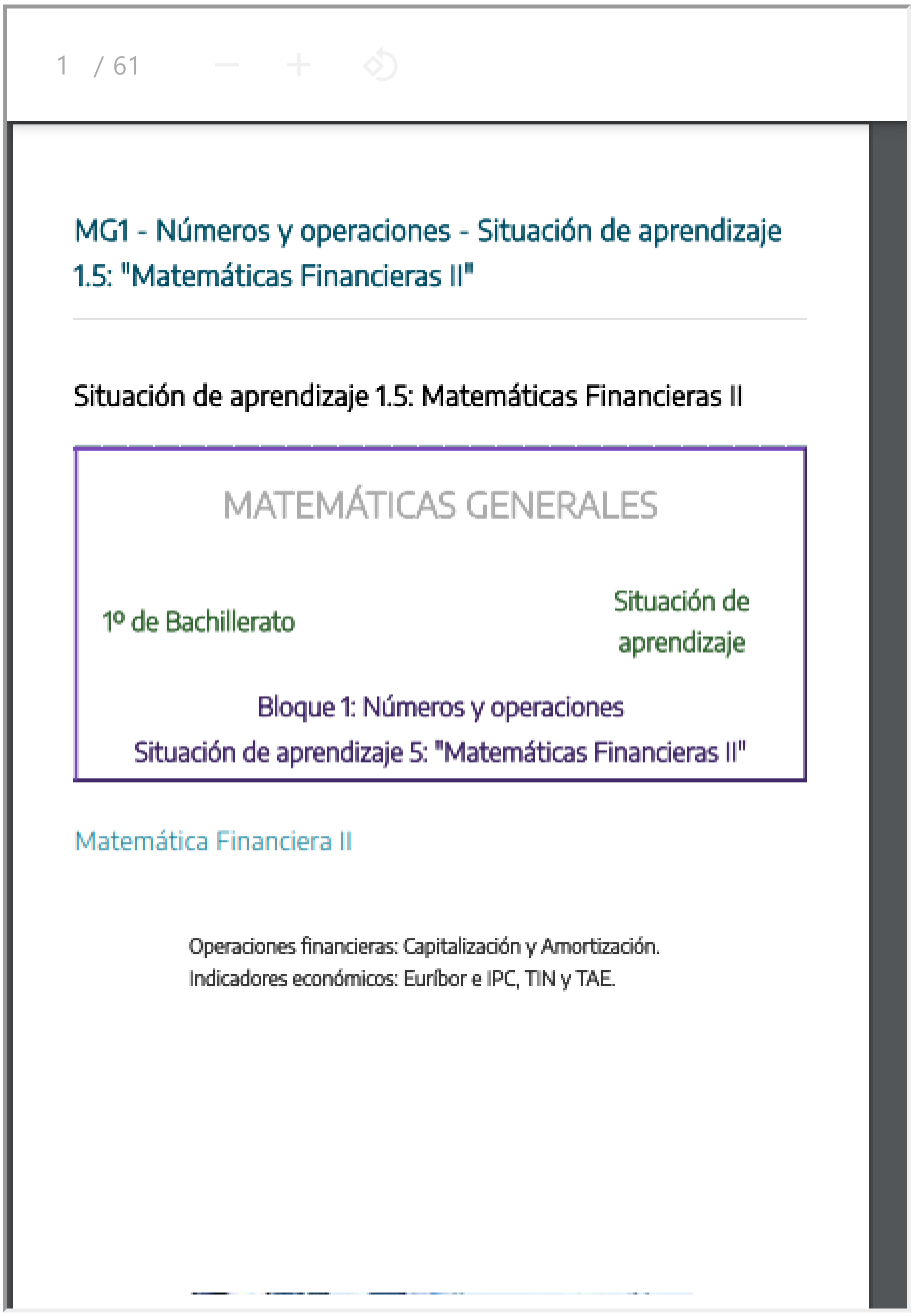
NÚMERO DE CUOTA	CUOTA a. $a=A_k+I_k$	A_k : Parte de la cuota destinada a amortizar la deuda	I_k : Parte de la cuota destinada a pagar intereses de la deuda	D_0: Deuda inicial D_k: Estado de la deuda en el momento k

1	a	$A_1=a-I_1$	$I_1=i\cdot D_0$	$D_1=D_0-A_1$
2	a	$A_2=a-I_2$	$I_2=i\cdot D_1$	$D_2=D_1-A_2$
...	...	...	...	...
k	a	$A_k=a-I_k$	$I_k=i\cdot D_{k-1}$	$D_k=D_{k-1}-A_k$
...	...	...	...	...
t	a	$A_t=a-I_t$	$I_t=i\cdot D_{t-1}$	$D_t=D_{t-1}-A_t=0$

- $A_k=A_1\cdot (1+i)^{k-1}$.
- $D_k=a\cdot \frac{1-(1+i)^{k-t}}{i}$.

Imprimible

Descarga aquí la versión imprimible del tema.


1 / 61

MG1 - Números y operaciones - Situación de aprendizaje 1.5: "Matemáticas Financieras II"

Situación de aprendizaje 1.5: Matemáticas Financieras II

MATEMÁTICAS GENERALES

1º de Bachillerato

Situación de aprendizaje

Bloque 1: Números y operaciones

Situación de aprendizaje 5: "Matemáticas Financieras II"

Matemática Financiera II

Operaciones financieras: Capitalización y Amortización.

Indicadores económicos: Euríbor e IPC, TIN y TAE.

Material de elaboración propia.

Imprimible de la situación de aprendizaje 1.5 ( )

Créditos

Detalle y autoría

Título	Situación de Aprendizaje 1.5: "Las matemáticas de las hipotecas"
Enseñanza y nivel	1º Bachillerato
Descripción	REA de la asignatura de Matemáticas Generales para 1º de BACHILLERATO
Persona elaboradora de contenido	F. Damián Aranda Ballesteros, Antonio Ruiz Murcia
Persona coordinadora de la materia	Antonio Ruiz Murcia
Persona editora de contenido	Antonio Luis Luque Ruiz
Persona coordinadora del ciclo	Ernesto J. Abad Fernández
Organización	Dirección General de Ordenación, Inclusión, Participación y Evaluación Educativa. Consejería de Desarrollo Educativo y Formación Profesional. Junta de Andalucía.
Licencia	Licencia Creative Commons Reconocimiento No comercial Compartir igual 4.0 <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Este contenido fue creado con eXeLearning <http://exelearning.net/> , el editor libre y de fuente abierta diseñado para crear recursos educativos.

Typesetting math: 61%

Historial de versiones

Elaborado por:	Servicio de Educación Permanente. Dirección General de Ordenación, Inclusión, Participación y Evaluación Educativa. Consejería de Desarrollo Educativo y Formación Profesional. Junta de Andalucía.			
Versión:	01	**Fecha de publicación:**	Septiembre 2023	Primera versión

Archivo fuente para editar este REA

- Este REA se ha publicado bajo **Licencia Creative Commons Reconocimiento No comercial Compartir igual 4.0 <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>**
- Esto significa que es posible usarlo, descargarlo, redistribuirlo y modificarlo para adaptarlo a otras necesidades.
- Para usar/redistribuir/modificar este REA:

   1. Descarga el archivo fuente en el siguiente apartado. Con esto tienes el recurso original en formato editable.

   2. Modifícalo usando **eXeLearning <http://exelearning.net/>** .

   3. Si aun no lo tienes, descarga e instala el **estilo EducaAnd <https://exelearning.net/category/descargas/descargar-plantillas/page/2/>** .

   4. Si lo modificas, has de reconocer la autoría y publicarlo con la misma licencia (CC BY-SA-NC).

Puedes usar esta cita para referenciarlo:

*Este REA es una adaptación del recurso original "Las matemáticas de las hipotecas" de la **Consejería de Desarrollo Educativo y Formación Profesional <https://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/web/ced>** de la Junta de Andalucía, que lo distribuye bajo **licencia de CC BY-SA-NC. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>***

Descargar el fichero .elp

Typesetting math: 61%

Aviso legal

Typesetting math: 61%