

**Escuela Politécnica Nacional**  
**Facultad de Ingeniería en Sistemas**  
**Métodos Numéricos**

# **Proyecto IB**

## **Ahorro Semanal**

**Integrantes:**

Andrés Fernández  
David Puga  
Belén Raura  
Kenneth Yar

**Docente:** Jonathan Zea

**Carrera:** Ciencias de la Computación

**Curso:** GR2CC

**Fecha:** 29 de Noviembre, 2024

**Periodo Académico:** 2024 B

# Índice

<b>1. OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>3. DESARROLLO</b>	<b>2</b>
3.1. Ecuación Financiera: Derivación y Explicación . . . . .	2
<b>4. APLICACIÓN</b>	<b>3</b>
4.1. Ejemplo 1 . . . . .	3
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>5</b>
5.1. Conclusiones . . . . .	5
5.2. Recomendaciones . . . . .	5
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>5</b>

# 1. OBJETIVOS

- Desarrollar una herramienta financiera intuitiva y fácil de usar que permita a cualquier usuario calcular tasas de interés de manera precisa y eficiente, utilizando el método de la secante.
- Facilitar la interacción con los usuarios mediante una interfaz gráfica intuitiva, permitiendo el ingreso de datos y la visualización de resultados.
- Crear una herramienta que permita personalizar frecuencias de cálculo, como aportes semanales, mensuales o trimestrales, para adaptarse a diferentes necesidades.

# 2. INTRODUCCIÓN

El presente informe detalla el desarrollo de una calculadora financiera diseñada para resolver problemas relacionados con la tasa de interés efectiva mediante el método de la secante. Este enfoque es especialmente útil en escenarios financieros complejos donde las ecuaciones no lineales no pueden resolverse de forma analítica.

El programa también ofrece la flexibilidad de ajustar la frecuencia de los aportes, siendo capaz de adaptarse a cálculos semanales, mensuales o trimestrales.

# 3. DESARROLLO

## 3.1. Ecuación Financiera: Derivación y Explicación

La fórmula presentada se basa en el principio del valor del dinero en el tiempo, considerando un escenario de capital inicial, aportes periódicos y un valor futuro esperado. La deducción se realiza de la siguiente manera:

### 1. Valor futuro del capital inicial ( $V_0$ ):

Si se invierte un capital inicial  $V_0$  a una tasa de interés  $i$  durante  $n$  periodos, su valor futuro es:

$$V_0(1+i)^n$$

Esto refleja el crecimiento compuesto del capital inicial.

### 2. Aportes periódicos ( $A$ ):

Los aportes periódicos también se acumulan con interés compuesto, pero cada uno tiene un tiempo diferente para crecer. La suma de los valores futuros de estos aportes se puede expresar como:

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

Donde:

- $A$ : monto aportado periódicamente.
- $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$ : factor de acumulación de una anualidad, que considera que cada aporte crece durante un tiempo menor que  $n$ .

### 3. Corrección por anualidades diferidas:

Dado que los aportes se realizan al final de cada periodo, se debe restar un término que represente el primer aporte, no afectado por los intereses del primer periodo:

$$-A(1+i)$$

### 4. Valor futuro esperado ( $V_f$ ):

En este escenario, se desea alcanzar un valor futuro  $V_f$ . Esto implica que la suma de los valores futuros del capital inicial y los aportes periódicos debe igualar este valor:

$$V_0(1+i)^n + A \frac{(1+i)^n - 1}{i} - A(1+i) = V_f$$

### 5. Ecuación no lineal para $i$ :

Reorganizando los términos para encontrar una ecuación en  $i$ , se obtiene:

$$f(i) = V_0(1+i)^n + A \frac{(1+i)^n - (1+i)}{i} - V_f = 0$$

Donde:

- $f(i)$ : función no lineal que se iguala a cero.
- $i$ : incógnita que representa la tasa de interés.

Esta ecuación no puede resolverse algebraicamente, ya que es trascendental. Por lo tanto, se recurre a métodos numéricos como el método de la secante para encontrar el valor de  $i$  que satisface  $f(i) = 0$ .

## 4. APLICACIÓN

### 4.1. Ejemplo 1

**Conocido el interés anual:**

Dado un depósito inicial de 100 dólares, aportes semanales de 5 dólares y una tasa de interés anual del 8%, la tabla de cálculo sería la siguiente:

Semana	Aporte (\$)	Capital (\$)	Ganancia (\$)	Total (\$)
1	100	100	0.15	100.15
2	5	105.15	0.16	105.31
3	5	110.31	0.17	110.48
4	5	115.48	0.18	115.66
5	5	120.66	0.19	120.85
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
51	5	367.65	0.57	368.22
52	5	373.22	0.57	373.79

### Aproximando el interés anual:

Ingresamos los valores de entrada en la ventana correspondiente y procedemos a iniciar la simulación.

Simulación de Interés

Valor Inicial ( $V_0$ ): 100

Aporte Periódico ( $A$ ): 5

Número de Periodos ( $n$ ): 52

Valor Final ( $V_f$ ): 373.79

Frecuencia de Aportes: Semanal

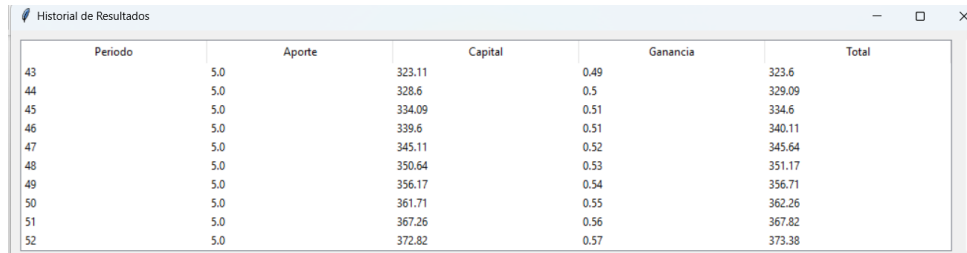
Iniciar Simulación

Tasa de interés calculada: 0.080006

Figura 1: Gráfico del cálculo semanal.

	Periodo	Aporte	Capital	Ganancia	Total
1	0		100.0	0.15	100.15
2	5.0		105.15	0.15	105.31
3	5.0		110.31	0.16	110.47
4	5.0		115.47	0.17	115.64
5	5.0		120.64	0.18	120.82
6	5.0		125.82	0.19	126.0
7	5.0		131.0	0.19	131.2
8	5.0		136.2	0.2	136.4
9	5.0		141.4	0.21	141.61
10	5.0		146.61	0.22	146.83

Figura 2: Gráfico de aproximación de interés.



Periodo	Aporte	Capital	Ganancia	Total
43	5.0	323.11	0.49	323.6
44	5.0	328.6	0.5	329.09
45	5.0	334.09	0.51	334.6
46	5.0	339.6	0.51	340.11
47	5.0	345.11	0.52	345.64
48	5.0	350.64	0.53	351.17
49	5.0	356.17	0.54	356.71
50	5.0	361.71	0.55	362.26
51	5.0	367.26	0.56	367.82
52	5.0	372.82	0.57	373.38

Figura 3: Resultados finales del cálculo.

Podemos observar que, al utilizar nuestros cálculos, el resultado se aproxima de manera bastante precisa a la tabla en la que se conoce el interés anual. En nuestro caso, el cálculo da un interés de 0.080006, mientras que el valor esperado es 0.08, lo que representa una diferencia mínima. Además, el resultado esperado es 373.79, mientras que el valor obtenido es 373.38, una diferencia de solo unos pocos centavos. Esto demuestra que el método de la secante es muy útil, aunque no completamente exacto.

Imagina que estás ahorrando dinero para un viaje a lo largo de 7 semanas. Tienes un capital inicial de 1000 dólares, y cada semana ahorras 10 dólares más. Quieres saber cuánto dinero tendrás al final de esas 7 semanas si consigues una tasa de interés anual del 7

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

El programa logra automatizar de manera eficiente el cálculo de tasas de interés mediante el método de la secante, adaptándose a diferentes escenarios financieros. Su diseño flexible lo hace útil tanto para técnicos bancarios como para usuarios particulares.

### 5.2. Recomendaciones

Se sugiere:

- Implementar cálculos adicionales para préstamos y otros productos financieros.
- Incorporar la posibilidad de calcular tasas de interés con diferentes tipos de capitalización, como intereses diarios o anuales.
- Extender la interfaz gráfica para incluir gráficos comparativos de escenarios financieros.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Burden, R. L., & Faires, J. D. (2010). *Análisis Numérico*. Cengage Learning.
- Sundaresan, S., & Varadhan, V. (2007). *Fixed Income Markets and Their Derivatives*. Elsevier.