

# Métodos Numéricos

## Trabajo de Laboratorio N° 5

**Problema 1:** a) Realice un programa que integre numéricamente la función

$$I = \int_0^1 e^{-x} dx$$

utilizando *regla compuesta del trapecio*. El intervalo de integración debe ser dividido en  $N$  subintervalos del mismo tamaño  $h$ . La salida debe ser la aproximación  $S$  obtenida.

b) Calcule, utilizando el programa del punto anterior, el error  $\varepsilon(h) = |S - I|$ , para  $h = 0,05$  y  $h = 0,025$ . Verifique que el cociente de precisión

$$Q = \frac{\varepsilon(h)}{\varepsilon(h/2)}$$

sea aproximadamente 4.

**Problema 2:** Repita el problema anterior empleando ahora la *regla compuesta de Simpson*. Verifique que el cociente de precisión es ahora 16.

### Ejercicios Complementarios

**Problema 3:** Realice un programa que integre numéricamente una función  $f$  en un intervalo  $[a, x]$  utilizando la *regla compuesta del trapecio corregida*.

**Problema 4:** Aplique el programa del ejercicio anterior para integrar  $f(x) = \cos(x)$  entre 0 y  $x$ , generando un tabla de valores con dos columnas,  $x$  y  $S(x)$ , donde  $S(x)$  es la aproximación numérica a a integral

$$I(x) = \int_0^x \cos(u) du,$$

Grafique usando gnuplot  $\sin(x)$  y  $S(x)$  vs.  $x$ , simultáneamente.

**Problema 5:** Calcular mediante las reglas del trapecio compuestas, la regla de Simpson compuesta, y la regla del trapecio corregido compuesta, las siguientes integrales, con 6 dígitos correctos.

a)  $I = \int_0^1 x e^{-x} dx$

b)  $I = \int_0^1 x \sin(x) dx$

c)  $I = \int_0^1 (1 + x^2)^{\frac{3}{2}} dx$