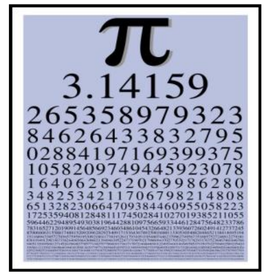
SEMESTRE 2 – 2012 — SEMANA: 20/02 AL 22/02 DE 2013

# PRÁCTICA NRO.9: SERIES NUMÉRICAS

**OBJETIVO:** Desarrollar una Aplicación Windows Forms VB2010 donde se realice un diseño de Formulario con el uso de controles comunes para resolver un problema de Serie Numérica.

## ESCENARIO: APROXIMAR AL VALOR DE π




A lo largo de la historia muchos matemáticos y científicos han sentido interés por aproximar con el mayor número de decimales exactos la constante π, consiguiéndolo de diferentes maneras, muchas de ellas series.

A continuación se muestra algunas de las series clásicas que aproximan el valor de π.

**Leibniz 1674**

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} = \frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \cdots = \frac{\pi}{4} \quad \Rightarrow \quad \pi = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot 4}{2n+1}$$

**Wallis (1655): 1616–1703**

$$\prod_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2}{4n^2-1} = \frac{2}{1}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{3}\cdot\frac{4}{5}\cdot\frac{6}{5}\cdot\frac{6}{7}\cdot\frac{8}{7}\cdot\frac{8}{9}\cdots = \frac{\pi}{2} \quad \Rightarrow \quad \pi = 2\prod_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2}{4n^2-1}$$

**Euler (1707–1783)**

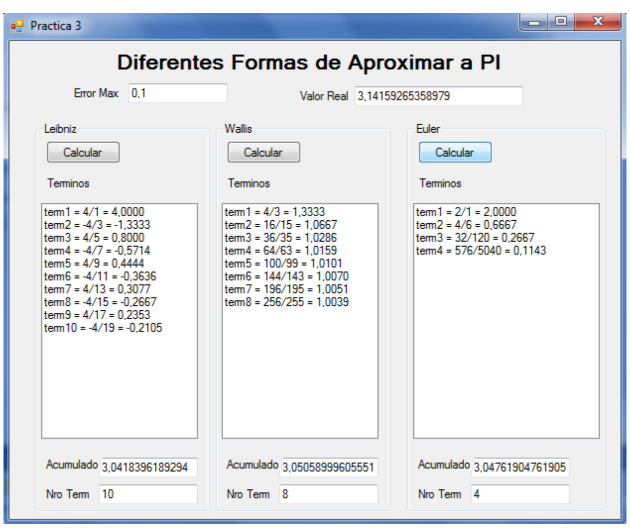
$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n n!^2}{(2n+1)!} = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1\cdot 2}{3\cdot 5} + \frac{1\cdot 2\cdot 3}{3\cdot 5\cdot 7} + \cdots = \frac{\pi}{2} \quad \Rightarrow \quad \pi = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^{n+1}\cdot n!^2}{(2n+1)!}$$

### Enunciado

Desarrolle una Aplicación Windows Forms en VB2010 que permita comparar la cantidad de términos utilizados, por cada una de las series anteriores, para aproximar a pi con un determinado error máximo.

### Consideraciones

- Tome como valor real o exacto de π el valor en `MATH.Pi`.
- En la serie de Wallis tenga en cuenta que NO puede multiplicar por dos cada término, lo correcto es multiplicar por dos la sumatoria de términos.
- Cada término se genera mientras el Error Máximo sea menor que la diferencia entre el valor acumulado y el valor de π.
- Tome como Diseño de Interfaz para su proyecto la siguiente imagen.




**Comentario**

Una serie más reciente (y sencilla) se debe a D. Bailey, P. Borwein y S. Plouffe que en 1997 obtuvieron la fórmula.

$$\pi = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{16^n}\left(\frac{4}{8n+1} - \frac{2}{8n+4} - \frac{1}{8n+5} - \frac{1}{8n+6}\right)$$